

DIPLOM-HAUPTPRÜFUNG

Stahlbau

06. März 2006

Name:

Prüfungszeit: 120 min

Aufgabe:	1	2	3	4
Erreichte Punktzahl:				

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

Aufgabe 1**25 min**

Ein Stahlbauunternehmen, das den unten dargestellten Stirnplattenstoß ausführen will, legt zur Bestätigung seiner ausreichenden Qualifikation die folgenden Unterlagen bei (vgl. Anlagen):

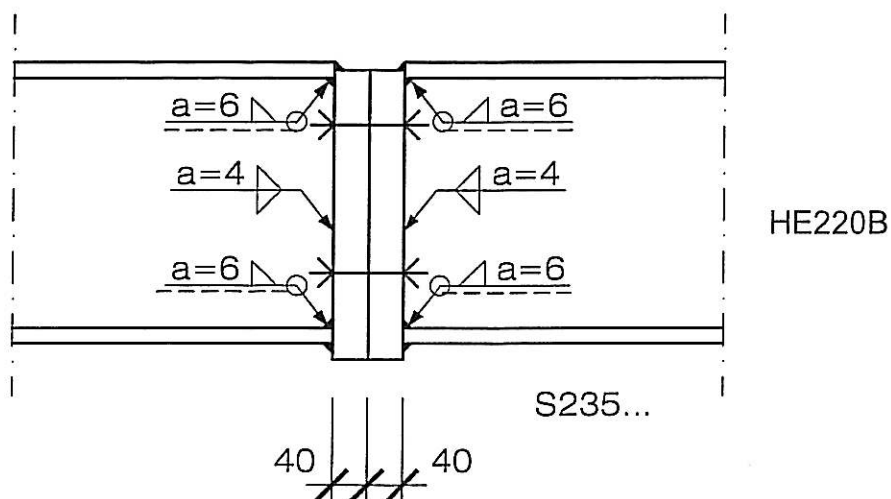
- a) Bescheinigung über die Herstellerqualifikation
- b) Schweißer-Prüfungsbescheinigung
- c) Kennblatt für die Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe

Welches Schweißverfahren darf eingesetzt werden?

Beurteilen Sie, ob damit die Qualifikation gegeben ist, begründen Sie Ihr Urteil und schlagen Sie die erforderlichen Änderungen vor.

Bei dem gestoßenen Träger handelt es sich um einen Träger in einer allseitig offenen Lagerhalle.

- d) Welchen Anforderungen (Stahlgüte und gegebenenfalls weitere Eigenschaften) muß der Stahl der Stirnplatten genügen, damit eine ausreichende Sprödbbruchssicherheit gegeben ist? Da bei der Bestellung die Größe der Ausnutzung noch nicht bekannt ist, ist von $\sigma_{Ed} = 0,75 f_y$ auszugehen.
- e) Prüfen Sie durch Berechnung, ob bei den Stirnplatten die Gefahr eines Terrassenbruches besteht, und durch welche Bestellung dieser erforderlichenfalls begegnet wird. Geben Sie dazu sowohl für den Anschluß am Untergurt als auch den am Obergurt Ihre Begründung.



Aufgabe 1 Anlage a)



Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

(Amtliche Materialprüfungsanstalt)

UNIVERSITÄT (TH) KARLSRUHE

Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine-Universität (TH)-Kaiserstraße 12-76128 Karlsruhe Postfach 6980-Telefax 0721/608-3648

Bescheinigung

über die Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten nach DIN 18800-7:2002-09

Klasse B

Dem Unternehmen

wird für den Betrieb in

bescheinigt, dass er geeignet ist, Schweißarbeiten zur Herstellung tragender Stahlbauteile im folgenden Anwendungsbereich durchzuführen:

Normen/Vorschriften

DIN 18 800 Teil 7

Schweißprozesse

(Ordnungsnummer nach DIN EN ISO 4063)

(111) Lichtbogenhandschweißen

(135) MAG-Schweißen

Grundwerkstoffe

S235, S275 nach Bauregelliste und Anpassungsrichtlinie Stahlbau

Erweiterungen /Einschränkungen

keine

Verantwortliche Schweißaufsichtsperson
(Name, Vorname, Geburtsdatum, Beruf)

EWS

Vertreter

(Name, Vorname, Geburtsdatum, Beruf)

entfällt

Bemerkungen

Diese Bescheinigung der Herstellerqualifikation B löst den bisherigen
kleinen Eignungsnachweis nach DIN 18800 ab.

Gültigkeitszeitraum

17. August 2004 bis 17. August 2007

Bescheinigung Nr.

3697/1 042147 wh/em

ausgestellt am

17. August 2004

Der Leiter:

Der Sachbearbeiter:

Allgemeine Bestimmungen
siehe Rückseite

(Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Saal)

(Dipl.-Ing. W. Hölbling)



Aufgabe 1 Anlage b)



Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine

(Amtliche Materialprüfungsanstalt)

UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)

Leitung: Univ.-Prof. Dr.-Ing. J. Blaß und Univ.-Prof. Dr.-Ing. H. Saal

1 Schweißer-Prüfungsbescheinigung

2 Bezeichnung EN 287-1 111 P FW W01 B t15 PD

3 Seite 1 von

4 Hersteller Schweißanweisung:

5 Beleg-Nr. (falls verfügbar):

6 Name des Schweißers:

7 Legitimation:

8 Art der Legitimation:

9 Geburtsdatum und -ort:

10 Beschäftigt bei:

11 Vorschrift/Prüfnorm:

12 Fachkunde:

13

Personalnummer

DIN EN 287-1

bestanden

Prüfstelle: Versuchsanstalt Uni KA

Prüf.-Nr.: 022301 - 000001

Fotografie
(falls nötig)

13 Kenngrößen	Prüfdaten-Angaben		Geltungsbereich
14 Schweißprozeß	111	Lichtbogenhandschweißen	111
15 Blech oder Rohr	P	Blech	P, T
16 Nahtart	FW	Kehlnaht	FW
17 Werkstoffgruppe	W01	S235 JR G2	W01
18 Umhüllungstyp	B		A, B, R, RA, RB, RC, RR
Zusatzwerkstoff / Bez	DIN-EN 499		EN 287-1 Abschnitt 5.5.1
19 Schutzgas			—
20 Hilfsstoffe			—
21 Prüfstückdicke (mm)	15,00		>= 5,00
22 Rohraußendurchm. (mm)*	0,00		0,00
23 Schweißposition	PD	Horizontal-Überkopposition	PD, PA, PB, PF (nur P)
24 Ausfugen / Badsicherung			—

25 Zusätzliche Hinweise siehe beigefügtes Blatt und/oder Schweißanweisung Nr.:

26	Ausgeführt und	nicht verlangt
27 Art der Prüfung	bestanden	
28		
29 Sichtprüfung	X	-
30 Durchstrahlungsprüfung	-	X
31 Magnetpulverprüfung	-	X
32 Farbindringprüfung	-	X
33 Makroschliff	-	X
34 Bruchprüfung	X	-
35 Biegeprüfung	-	X
36 Zusatzprüfungen *)	-	X
37		

38 *) falls notwendig, Angabe auf Zusatzblatt

Bemerkung: Die Fachkundeprüfung und die Überwachung des Schweißers beim Schweißen des Prüfstücks erfolgten unter der Verantwortung des für den Betrieb zuständigen Schweißfachingenieurs.



Mössinger

Karlsruhe

23.10.2002

04.10.2004

Mössinger

Ort

Tag der Ausgabe

Gültigkeit der Prüfung bis

Name und Unterschrift
von Prüfer oder Prüfstelle

39

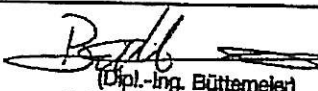
*) Rohrdurchmesser > 500 mm gilt als Blech

28

Aufgabe 1 Anlage c)

Deutsche Bahn 

Forschungs- und Technologie-Zentrum
Zertifizierungsstelle für Schweißzusätze
32423 Minden

Kennblatt für Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe			
Hersteller: Thyssen Schweißtechnik Deutschland GmbH Wilhelmstraße 2 59067 Hamm (Westf)			
Schweißzusatz:	Stabelektrode	DB-Kennblatt-Nr.:	80.132.01
Markenbezeichnung:	Phoenix Grün T	Geltungsdauer:	31.01.2003
Normbezeichnung:	E 42 0 RR 12 DIN EN 499		
Geltungsbereich aufgrund der nach TL 918 490 durchgeführten Eignungsprüfung:			
Werkstoffe:	S355J2G3 DIN EN 10 025		
Schweißverfahren:	111 DIN EN ISO 24 063		
Schweißpositionen:	PA, PB, PC, PD, PE, PF DIN EN ISO 6947		
Stromart und Polung:	= (-), ~		
Durchmesserbereich:	2,0 - 6,0 mm		
Max. Stabelektrodenlänge:	450 mm		
Bemerkungen/Schweißbedingungen:	Die Zulassung gilt nur für: • S235 mit $t \leq 16$ mm und $a \leq 10$ mm • S275 mit $t \leq 12$ mm und $a \leq 8$ mm • S355 mit $t \leq 8$ mm und $a \leq 6$ mm.		
Minden, den 02.02.2000		 (Dipl.-Ing. Büttemeyer) Schweißfachingenieur (EWE)	

Erläuterungen zu den mitgeltenden Werkstoffen sind der „Verfahrensanleitung der OZ-Stellen für die Durchführung von Prüfungen, Überwachungen und Zertifizierungen von Schweißzusätzen nach der Bau-
regelliste A Teil 1“ zu entnehmen.

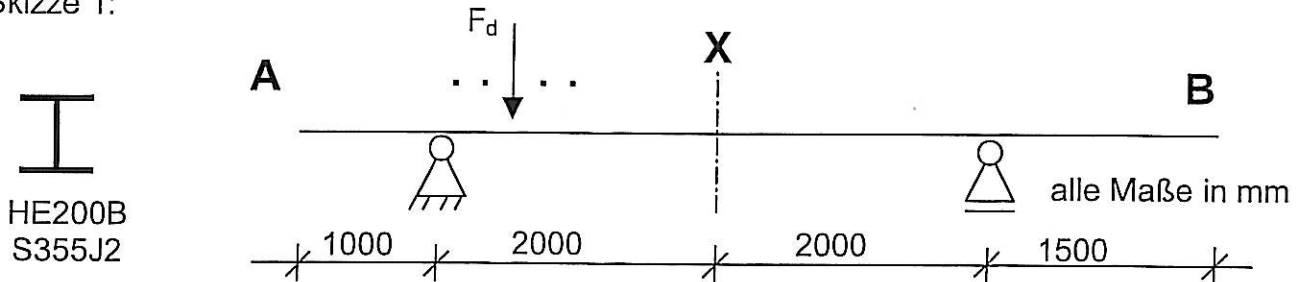
8013201.DOC/TC58/25.01.2000/akt

Aufgabe 2

35 min

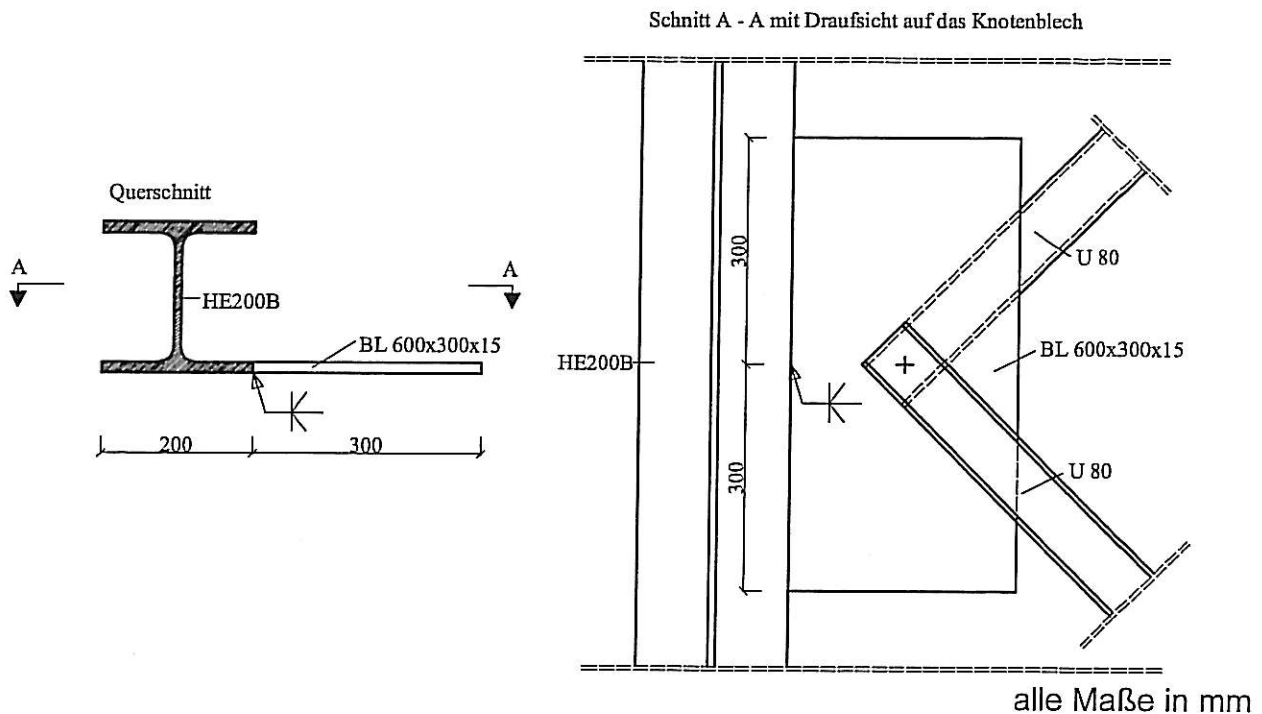
Der in der nachfolgenden Skizze 1 dargestellte Träger HE200B aus S355J2 wird mit einer Wanderlast F_d belastet. Ein Lastzyklus besteht aus einer Fahrt A - B - A mit einer Last $F_d = 16\text{kN}$ und einer Fahrt A - B - A mit einer Last $F_d = 8,0\text{kN}$

Skizze 1:



An der Stelle X ist am Untergurt das in Skizze 2 dargestellte Knotenblech für den Anschluß eines Horizontalverbandes angeschweißt. Aus dem Horizontalverband wirken keine ermüdungsrelevanten Lasten auf den Träger ein.

Skizze 2:



a) Berechnen Sie die Anzahl der Lastzyklen, für die nach EC 3 der Nachweis der Ermüdungssicherheit an der Stelle X gerade noch erfüllt ist.

b) Für die oben dargestellte Konstruktion erfolgt nach 100000 Lastzyklen eine Nutzungsänderung. Ein Lastzyklus besteht nun aus einer Fahrt A - B - A mit einer Last $F_d = 10\text{kN}$. Verbessern Sie die gegebene Konstruktion so, daß unter der Last von 10kN bei Berücksichtigung der Anfangsschädigung die Gefahr eines Ermüdungsbruches ausgeschlossen ist. Begründen Sie den für diesen Nachweis gewählten Punkt der Wöhlerlinie. Stellen Sie Ihren Verbesserungsvorschlag zeichnerisch dar.

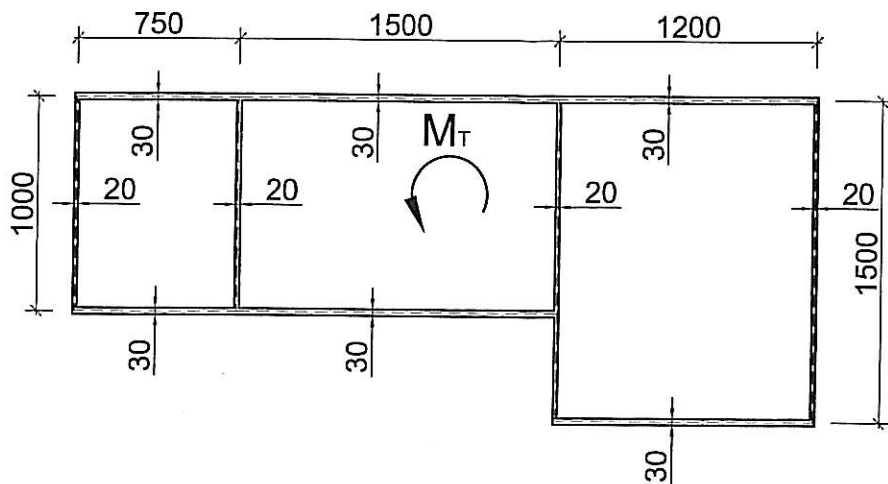
3/1

Aufgabe 3

25 min

Der dargestellte dreizellige Hohlquerschnitt wird durch ein Torsionsmoment M_T von 5000kNm beansprucht.

- Bestimmen Sie den Torsionswiderstand I_T des dreizelligen Hohlquerschnitts.
- Bestimmen Sie die Schubspannungen infolge des Torsionsmoments und zeichnen Sie deren Verlauf über den Querschnitt ein.



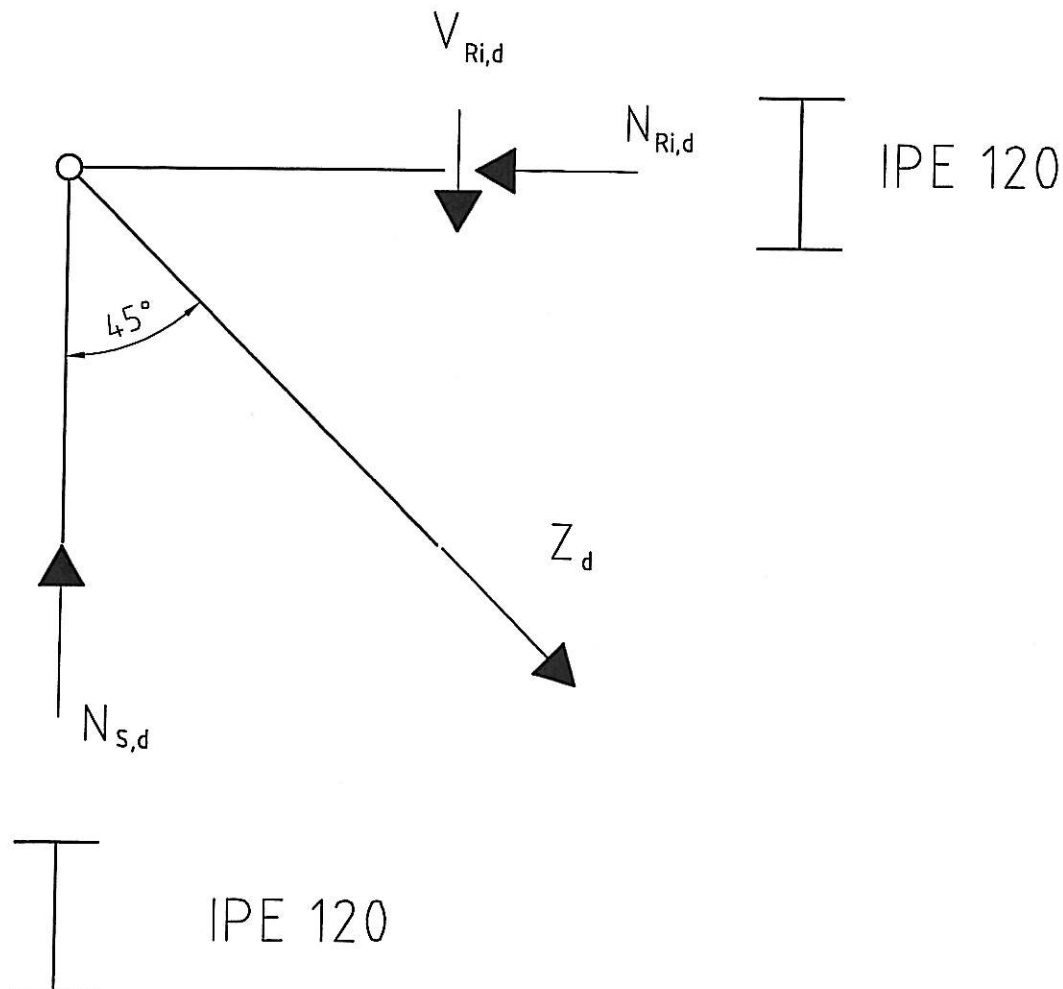
Alle Maße sind in mm angegeben.

Werkstoff: S235JR

Aufgabe 4**35 min**

Konstruieren und bemessen Sie die Anschlüsse für den unten dargestellten Knotenpunkt. Für den Diagonalstab soll ein geeignetes Profil gewählt werden. Alle Anschlüsse sollen lösbar ausgeführt werden.

Verwenden Sie für Ihre maßstäbliche Konstruktionszeichnung die beigelegte Anlage.

**Angaben:**

Werkstoff: S235JR

Bemessungswerte der Schnittgrößen im Knoten:

Riegel (IPE 120):

$$N_{Ri,d} = 38,9 \text{ kN}$$

$$V_{Ri,d} = 5,0 \text{ kN}$$

Stütze (IPE 120):

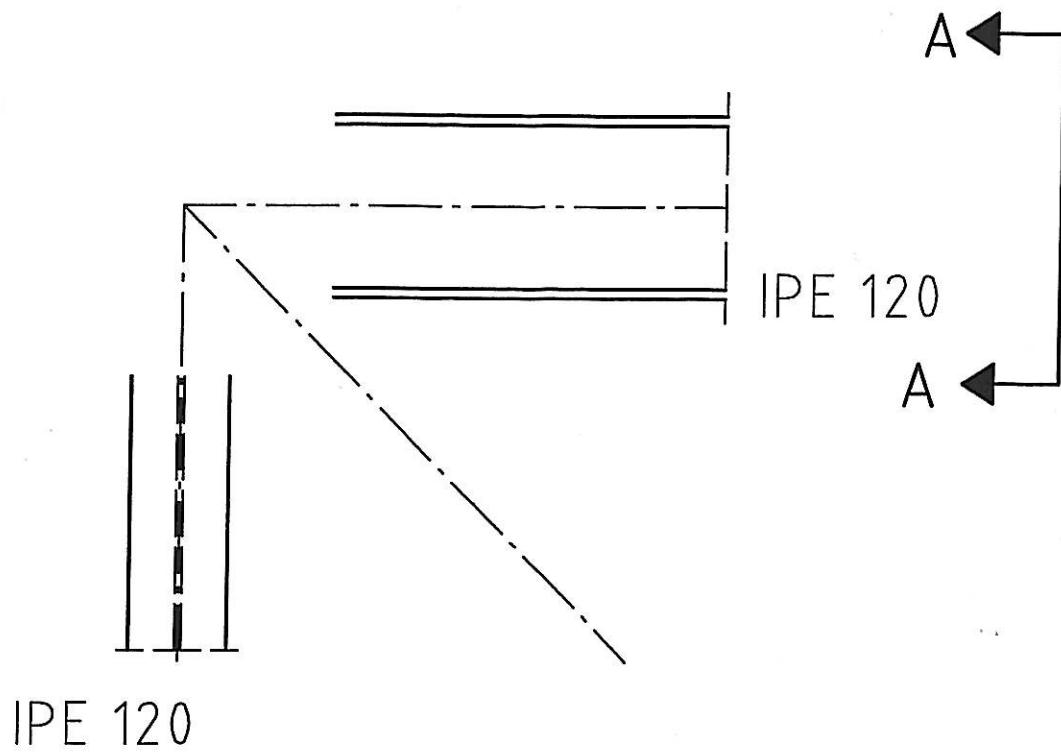
$$N_{S,d} = 43,9 \text{ kN}$$

Diagonale:

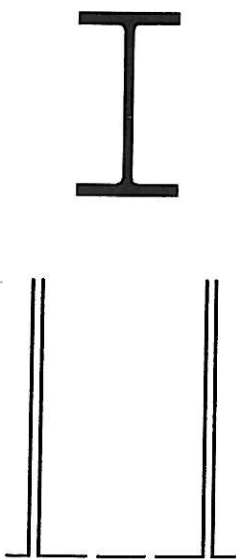
$$Z_d = 55,0 \text{ kN}$$

Sh

Anlage: Knotenpunkt im Maßstab: 1:5



Schnitt A-A:



Ergebnisse

Stahlbau Frühjahr 2006

Aufgabe 1

Lichtbogen-Handschweißen (111)

- a) ~~Handschweißen~~ nicht ausreichend
- b) OK
- c) nicht ausreichend
- d) S235JO + M oder S235JO + Aufschweiß-
biegeversuch
- e) erforderlich z1

Aufgabe 2

a) Rainflow:

$$\begin{aligned} \Delta \sigma_1 &= 49,1 \text{ N/mm}^2 \\ \Delta \sigma_2 &= 42,1 \text{ N/mm}^2 \\ \Delta \sigma_3 &= 28,1 \text{ N/mm}^2 \\ \Delta \sigma_4 &= 24,6 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

Lastwechsel: $n = 0,108 \cdot 10^7$

b)

$$\begin{aligned} \Delta \sigma_1 &= 30,7 \text{ N/mm}^2 \\ \Delta \sigma_2 &= 26,3 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

gerundeter Punkt: $N = 10^8$ wegen Aufwandschädigung
erforderlich Verbegruppe 80

↳ Knotenblech ausrunden $r \geq 150 \text{ mm}$

Aufgabe 3

Stahlbau
Frühjahr 2006

a)

$$\begin{aligned}\phi_{\text{rechts}} &= 210,504 \text{ cm}^2 \\ \phi_{\text{Mitte}} &= 218,318 \text{ cm}^2 \\ \phi_{\text{links}} &= 182,768 \text{ cm}^2 \\ I_T &= 17.769,204 \text{ cm}^4\end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned}\tau_{\text{Guss, links}} &= 1,77 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_{\text{Guss, Mitte}} &= 2,41 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_{\text{Guss, rechts}} &= 2,04 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

$$\tau_{\text{Steg, links}} = 2,66 \text{ kN/cm}^2 \quad \text{C}$$

$$\tau_{\text{Steg, Mitte}} = 3,62 \text{ kN/cm}^2$$

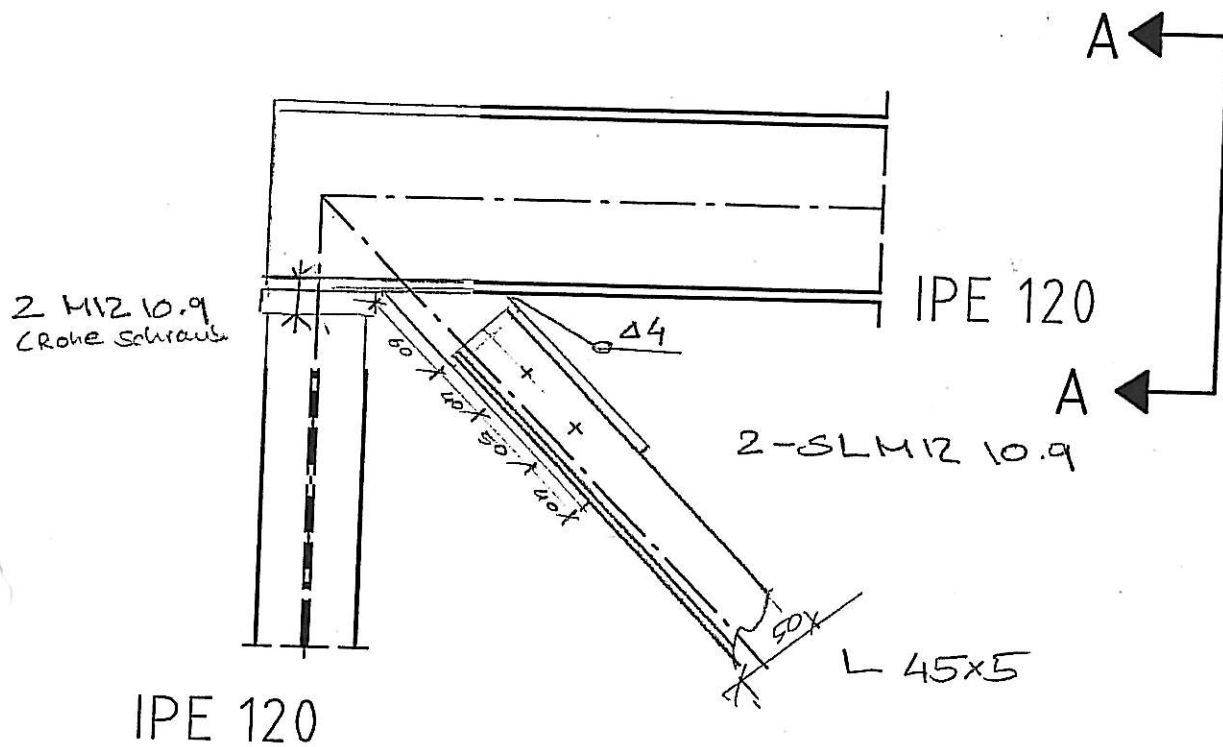
$$\tau_{\text{Steg, rechts}} = 3,07 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\text{Steg, Mitte, links}} = 0,96 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{\text{Steg, Mitte, rechts}} = 0,55 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

$$\tau_{\text{Steg, Mitte, rechts, unter}} = 3,04 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}$$

Anlage: Knotenpunkt im Maßstab: 1:5



Schnitt A-A:

