

Name:

Matr. Nr.:

A. Rechnerischer Prüfungsteil

1. Berechnung einer abgehängten Arbeitsbühne

Der Randträger [IPE 160] einer abgehängten Arbeitsbühne [IPE 80] wird mit einer Streckengleichlast bestehend aus Eigengewicht und Nutzlast $g_{sd} + q_{sd} = 9,00 \text{ kN/m}$, gem. Skizze, belastet. In Feldmitte wird der Randträger durch eine gelenkig angeschlossene Stütze [HE-A 100] unterstützt.

Gegeben:

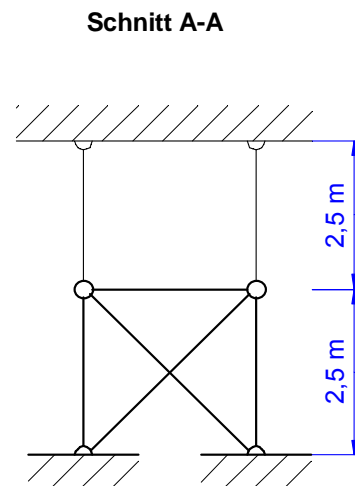
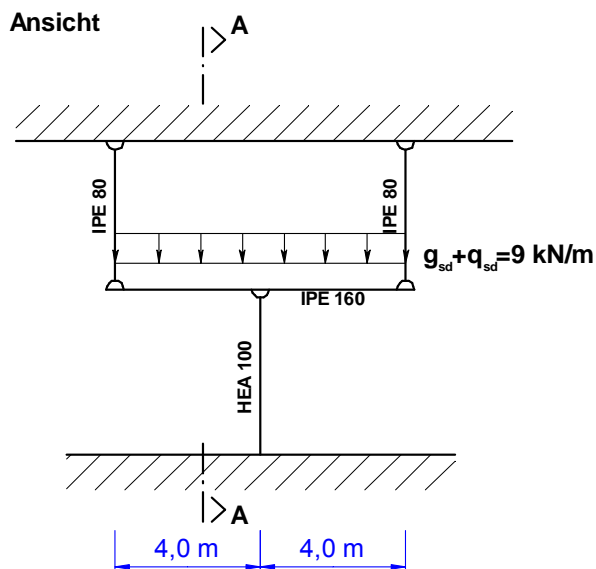
Stahlsorte: S235 J0 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$

Einwirkungen: $g_{sd} + q_{sd} = 9,00 \text{ kN/m}$ (Bemessungswert)

Abhängung: IPE 80

Randprofil: IPE 160

Stützenprofil: HE-A 100



Gesucht:

- Untersuchen Sie anhand des Kriteriums $\alpha_{cr} = \frac{F_{cr}}{F_{Ed}}$, ob das Tragwerk nach Theorie 1. Ordnung berechnet werden darf;
- Führen Sie den Tragsicherheitsnachweis (in und aus der Ebene) der Stütze [HE-A 100] nach dem Verfahren E-P. Der Stabilitätsnachweis ist nach dem "Ersatzstabverfahren" zu führen.

Schriftliche Prüfung	Stahlbau 1	Datum: 15.01.2008	Seite: 2/13
-------------------------	------------	----------------------	----------------

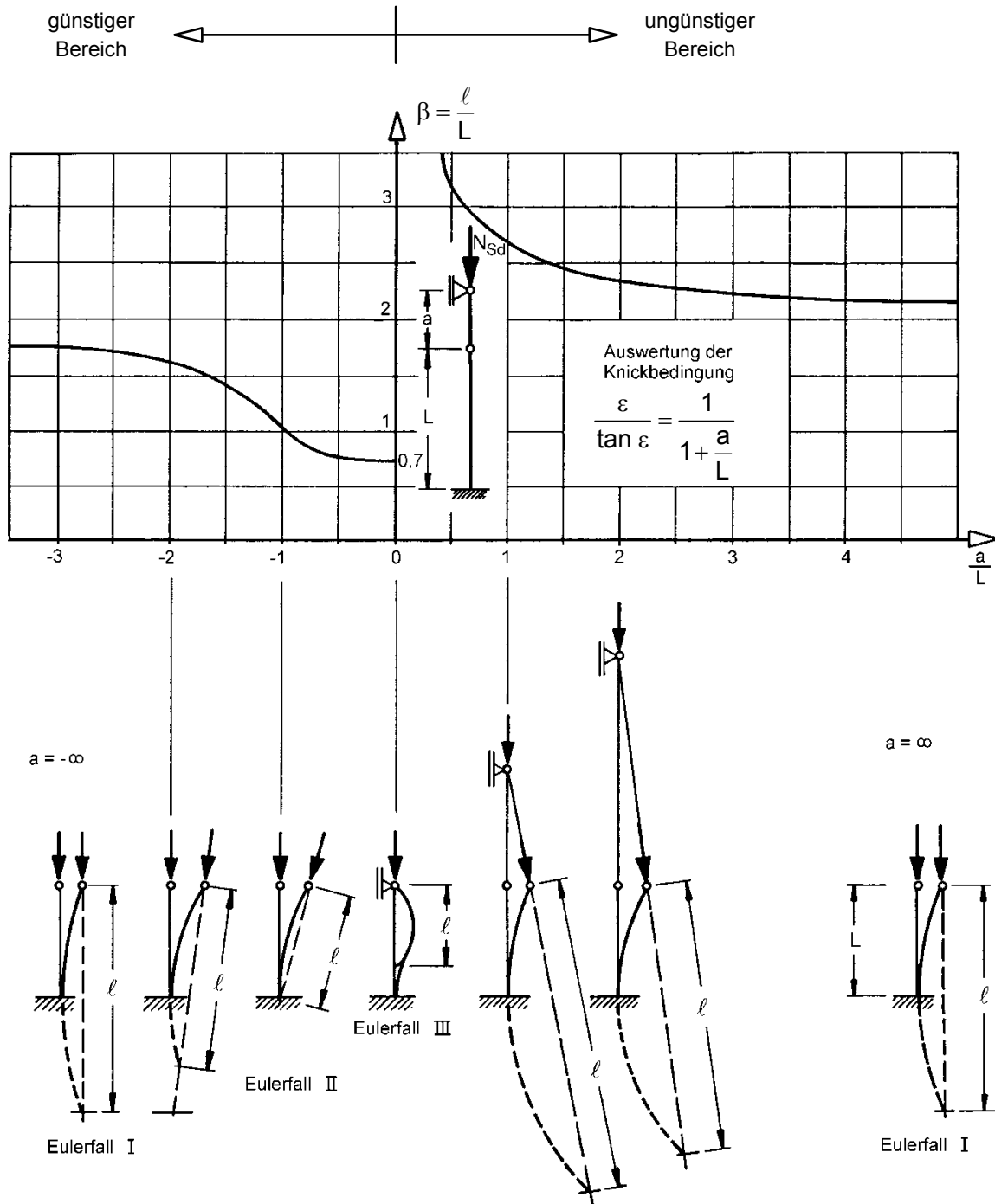
Hinweise:

- in der Ansicht zeigt bei allen Profilen die starke Achse [y-y] aus der Ebene, d.h. der Steg der Profile liegt in der Ebene
- es brauchen keine Imperfektionen bei der Nachweisführung berücksichtigt zu werden
- zur Ermittlung der Ersatzstablänge können Sie entweder
 - den Auszug aus dem Skriptum "Stahlbau 1" auf den Seiten 3 und 4
 - oder Tafel 5.51 aus Petersen "Statik und Stabilität der Baukonstruktionen" auf Seite 5 verwenden
- zur Ermittlung der Auflager- bzw. Schnittkräfte des Randträgers können Sie den Auszug aus Schneider Bautabellen "Durchlaufträger mit gleichen Stützweiten" auf Seite 6 verwenden, d.h. die Dehnsteifigkeit der Profile ist groß ($EA \rightarrow \infty$)

Bemessung gem. ENV 1993-1-1 oder EN 1993-1-X

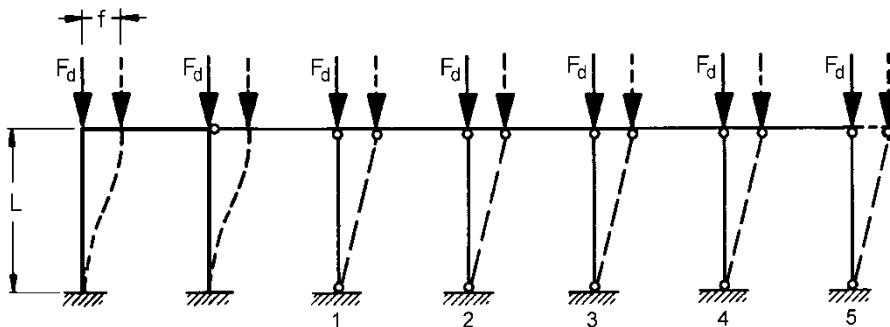
Fakultät für Bauingenieur- wissenschaften	Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften	Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie
--	---	---

Anhang: Auszug aus dem Skriptum "Stahlbau 1"



Anhang: Auszug aus dem Skriptum " Stahlbau 1"

Rahmen mit angeschlossenen Pendelstützen

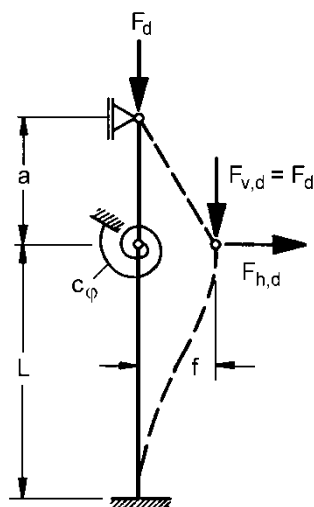
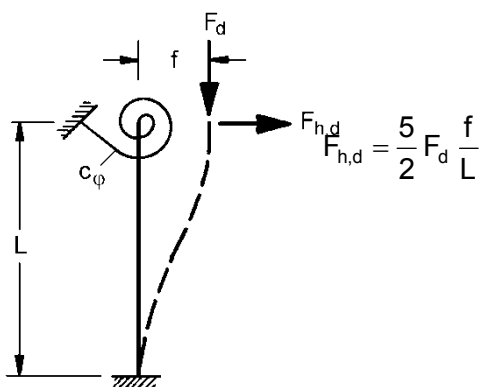


je Rahmenstiel:

Ersatzsystem

je Rahmenstiel:

dargestellt mit poltreuer Belastung



Abtriebskräfte infolge
Lasteinleitung

$$\text{aus } F_{h,d} = \frac{5}{2} F_d \frac{f}{L}$$

$$\text{und } F_{h,d} = \frac{f}{a} F_d$$

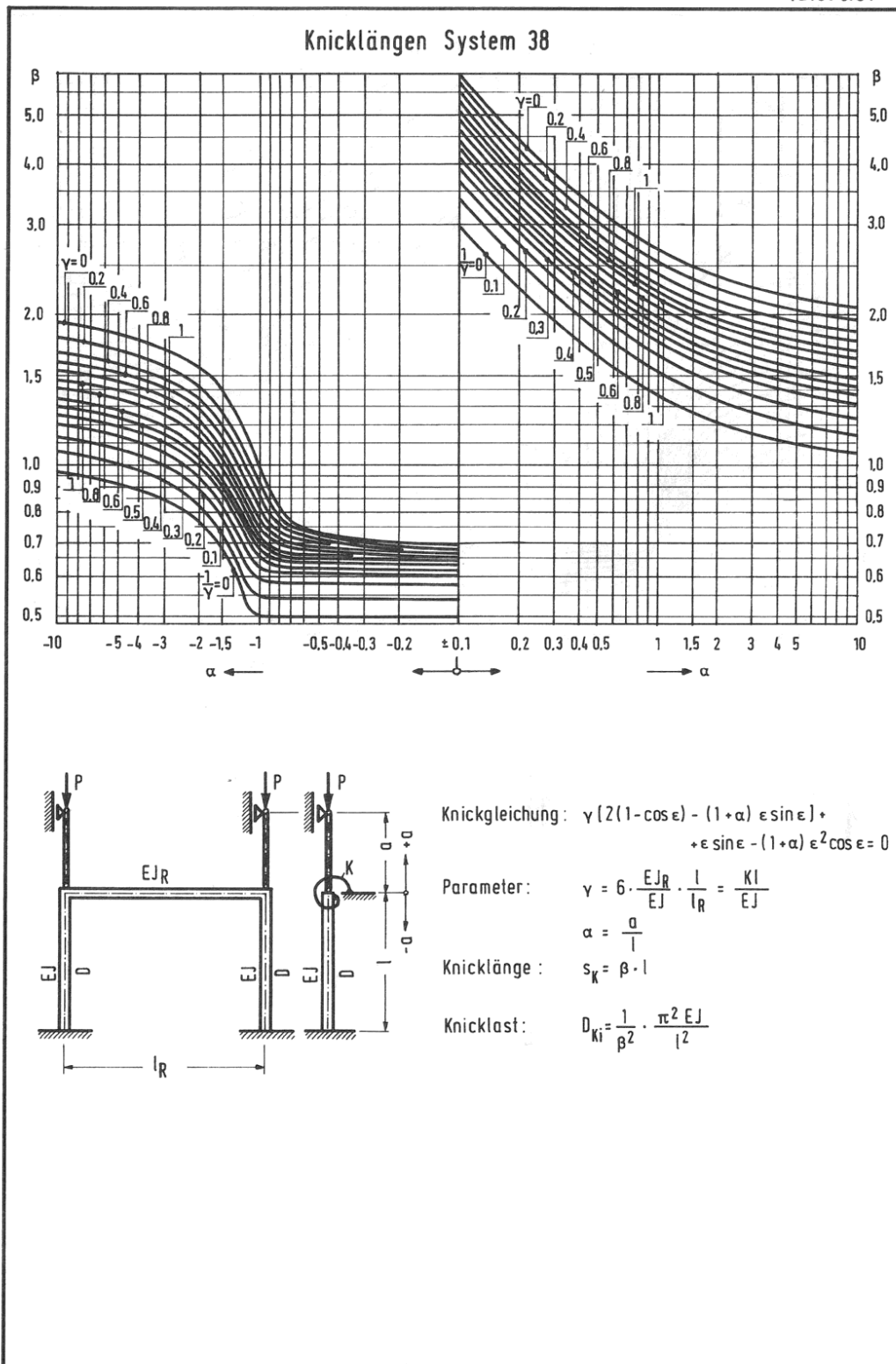
$$\text{folgt } a = \frac{2}{5} L$$

für das **dargestellte**
System

Anhang: Auszug aus Petersen: "Statik und Stabilität der Baukonstruktionen", S. 434, Tafel 5.51

- 434 -

Tafel 5.51



Anhang: Auszug aus Schneider Bautabellen "Durchlaufträger mit gleichen Stützweiten"

Lastfall	Kraftgrößen	Belastung 1	Belastung 2	Belastung 3	Belastung 4	Belastung 5	Belastung 6
A 1 B 2 C 3 D 4 E	M_h	-0,121	-0,076	0,090	0,102	-0,181	-0,321
	M_c, M_d, B	-0,018	-0,012	-0,013	-0,015	-0,015	-0,048
A 1 B 2 C 3 D 4 E	Q_{h1}	1,223	0,640	0,640	0,889	1,335	2,595
	Q_{h2}	-0,621	-0,326	-0,390	-0,452	-0,681	-1,321
A 1 B 2 C 3 D 4 E	M_h	0,013	0,009	0,010	0,011	0,020	0,035
	M_c, M_d, B	-0,049	-0,033	-0,040	-0,045	-0,080	-0,143
A 1 B 2 C 3 D 4 E	Q_{h1}	0,080	0,050	0,060	0,067	0,121	0,214
	Q_{h2}	-0,013	-0,009	-0,010	-0,011	-0,020	-0,036
A 1 B 2 C 3 D 4 E	M_h	-0,067	-0,042	-0,050	-0,056	-0,100	-0,178
	M_c, C	-0,036	-0,023	-0,027	-0,031	-0,054	-0,095
A 1 B 2 C 3 D 4 E	Q_{h1}	1,143	0,589	0,706	0,820	1,214	2,281
	Q_{h2}	-0,571	-0,295	-0,353	-0,410	-0,607	-1,191
A 1 B 2 C 3 D 4 E	M_h	-0,071	-0,045	-0,053	-0,060	-0,107	-0,190
	M_c, C	0,036	0,023	0,027	0,031	0,054	0,095
A 1 B 2 C 3 D 4 E	Q_{h1}	-0,214	-0,134	-0,160	-0,182	-0,321	-0,571
	Q_{h2}	0,107	0,067	0,080	0,091	0,161	0,286
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_1	0,078	0,053	0,062	0,069	0,171	0,240
	M_2, M_3	0,032	0,026	0,030	0,032	0,112	0,199
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,046	0,034	0,040	0,043	0,132	0,223
	M_c, M_d	-0,105	-0,066	-0,078	-0,089	-0,158	-0,281
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,079	0,050	0,059	0,067	0,118	0,211
	Q_{h2}	-0,395	-0,185	-0,222	-0,261	-0,342	-0,571
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_1	1,132	0,582	0,697	0,811	1,197	2,351
	M_2, M_3	0,974	0,484	0,581	0,678	0,960	1,930
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	-0,605	-0,316	-0,378	-0,439	-0,658	-1,281
	M_c, M_d	0,526	0,266	0,319	0,372	0,540	1,070
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	-0,474	-0,234	-0,281	-0,328	-0,460	-0,930
	Q_{h2}	0,500	0,250	0,300	0,350	0,500	1,000
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_1	0,100	0,068	0,079	0,088	0,211	0,287
	M_2, M_3	0,086	0,059	0,070	0,076	0,191	0,228
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	-0,053	-0,033	-0,040	-0,045	-0,079	-0,140
	M_c, M_d	0,039	0,025	0,030	0,034	0,059	0,105
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,447	0,217	0,260	0,305	0,421	0,860
	Q_{h2}	-0,079	-0,055	-0,064	-0,071	-0,181	-0,205
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_1	-0,053	-0,033	-0,040	-0,045	-0,079	-0,140
	M_2, M_3	0,039	0,025	0,030	0,034	0,059	0,105
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	-0,053	-0,033	-0,040	-0,045	-0,079	-0,140
	M_c, M_d	0,039	0,025	0,030	0,034	0,059	0,105
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,120	0,075	0,089	0,101	0,179	0,319
	Q_{h2}	-0,044	-0,022	-0,016	-0,019	-0,032	-0,057
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,044	0,028	0,033	0,037	0,066	0,118
	M_c, M_d	-0,051	-0,032	-0,038	-0,043	-0,077	-0,137
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,218	0,636	0,761	0,883	1,327	2,581
	Q_{h2}	-0,620	-0,325	-0,389	-0,451	-0,679	-1,319
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	-0,297
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	0,020	0,013	0,015	0,017	0,031	0,054
	Q_{h2}	-0,049	-0,031	-0,036	-0,043	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,014	0,009	0,011	0,012	0,022	0,038
	M_c, M_d	-0,057	-0,036	-0,043	-0,048	-0,086	-0,153
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	Q_{h1}	1,157	0,606	0,725	0,841	1,251	2,447
	Q_{h2}	-0,576	-0,298	-0,358	-0,414	-0,615	-1,204
A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F	M_h	0,035	0,022	0,026	0,029	0,052	0,093
	M_c, M_d	-0,111	-0,070	-0,083	-0,094	-0,167	

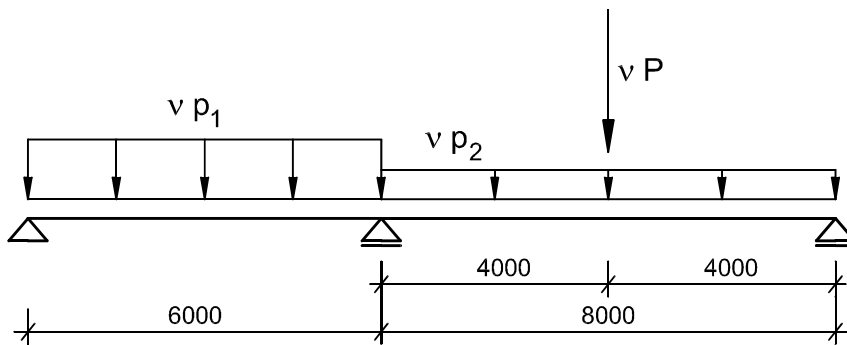
Schriftliche Prüfung	Stahlbau 1	Datum: 15.01.2008	Seite: 7/13
----------------------	------------	----------------------	----------------

2. Berechnung eines Biegeträgers

An einem zweifeldrigen Biegeträger [HE-A 340] ist eine Traglastberechnung durch schrittweise elastische Laststeigerung durchzuführen.

Gegeben:

Stahlsorte:	S235	$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$	$f_u = 360 \text{ N/mm}^2$
Einwirkungen: (Bemessungswerte)	$p_1 = 25,00 \text{ kN/m}$	$p_2 = 7,00 \text{ kN/m}$	$P = 50,00 \text{ kN}$



Gesucht:

1. Berechnen Sie den Laststeigerungsfaktor ν des Biegeträgers bis zum Versagen des Gesamtsystems. Die Lösung ist schrittweise elastisch, d.h. ohne Verwendung der Traglastsätze nach der Plastizitätstheorie, zu berechnen

Hinweis:

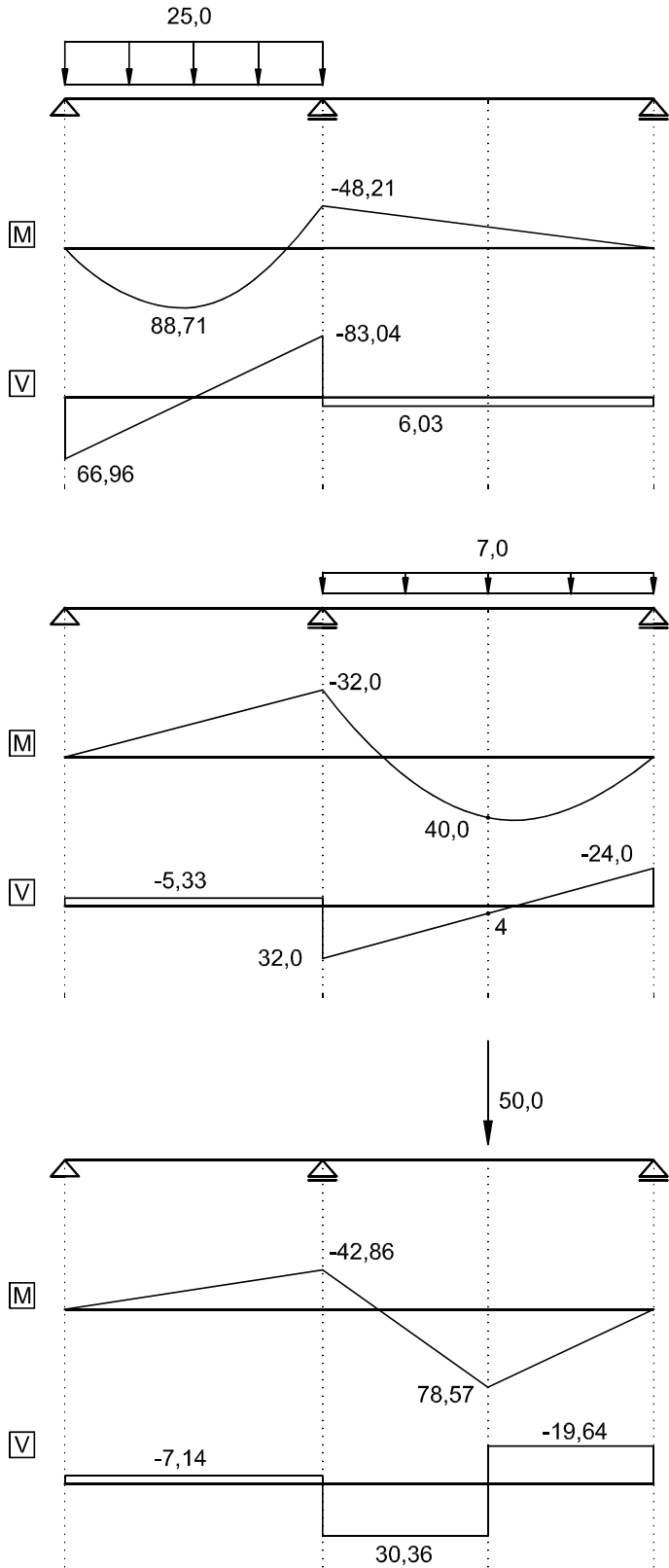
- die zur Berechnung notwendigen Schnittgrößen entnehmen Sie bitte dem Anhang
- die M-V Interaktionen brauchen – falls erforderlich – zur Vereinfachung nur mit einer Iteration berücksichtigt zu werden
- bei der Überlagerung der Schnittkräfte dürfen ebenfalls zur Vereinfachung nur die Momente über dem Auflager bzw. in Feldmitte betrachtet zu werden
- die Querschnittswerte des Trägers sind dem Anhang zu entnehmen

Bemessung gem. ENV 1993-1-1 oder EN 1993-1-X

Fakultät für Bauingenieurwissenschaften	Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften	Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie
---	--	--

Anhang: Traglastberechnung eines Zweifeldträgers durch stufenweise Laststeigerung

Schnittgrößen am Zweifeldträger



3. Berechnung eines biegesteifen Rahmenecks

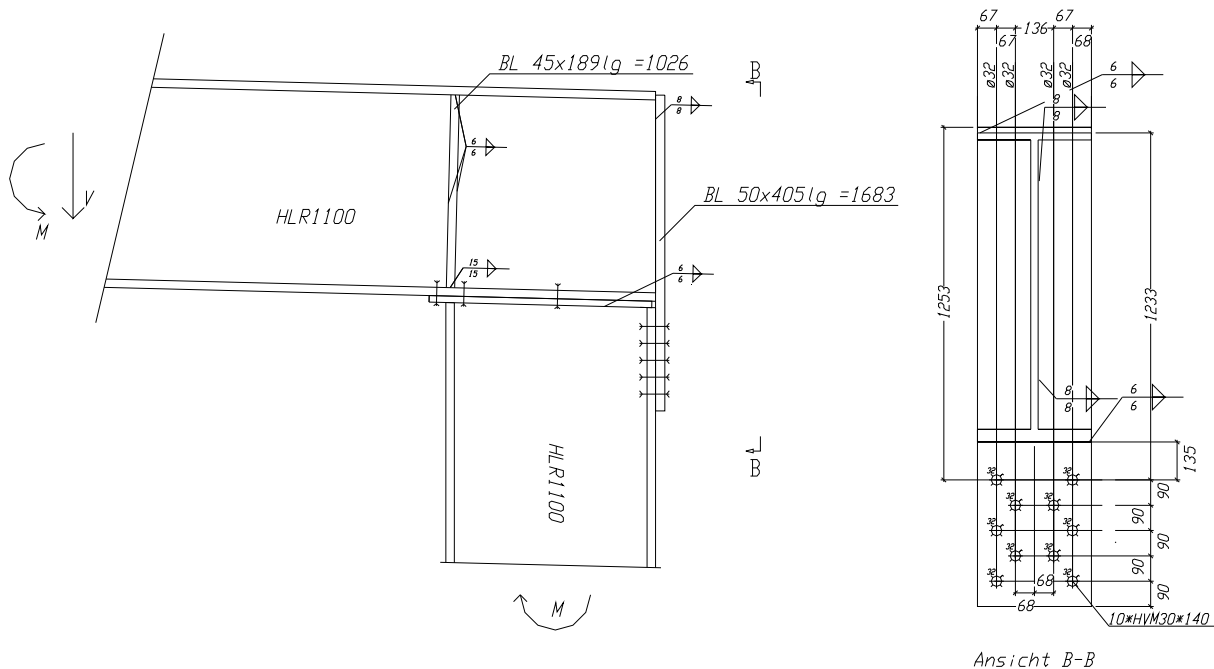
Ein biegesteifes Rahmeneck aus einem Profil HL 1100 R, gem. Skizze, wird mit einer außenliegenden Lasche in der Zugzone und einer Steife in der Druckzone konstruiert. Die Zugkraft in der Lasche wird am Riegelsteg mittels einer Schweißverbindung $a = 8 \text{ mm}$ und am Stützenflansch mittels einer gleitfest vorgespannten Schraubverbindung der Kategorie C, d.h. "gleitfest im Grenzzustand der Tragfähigkeit" übertragen.

Gegeben:

Stahlsorte: S235 J0 G2 $f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 360 \text{ N/mm}^2$ (für $t \leq 40 \text{ mm}$)

Profil: HL 1100 R – Querschnittswerte gemäß Datenblatt in der Anlage

HV-Schrauben: 10 M30x140mm, Güte 8.8, Kategorie C
M30: $A = 7,07 \text{ cm}^2$, $A_s = 5,61 \text{ cm}^2$, $d_o = 32 \text{ mm}$



Gesucht:

1. Berechnen Sie die (negative) Momententragfähigkeit des biegesteifen Rahmenecks

Hinweise:

- die GV-Schraubverbindung ist von der Güteklasse "B" ($\mu = 0,40$) und hat "normales Lochspiel" ($k_s = 1,0$)

Bemessung gem. ENV 1993-1-1 oder EN 1993-1-X

4. Nachweis einer Bolzenverbindung

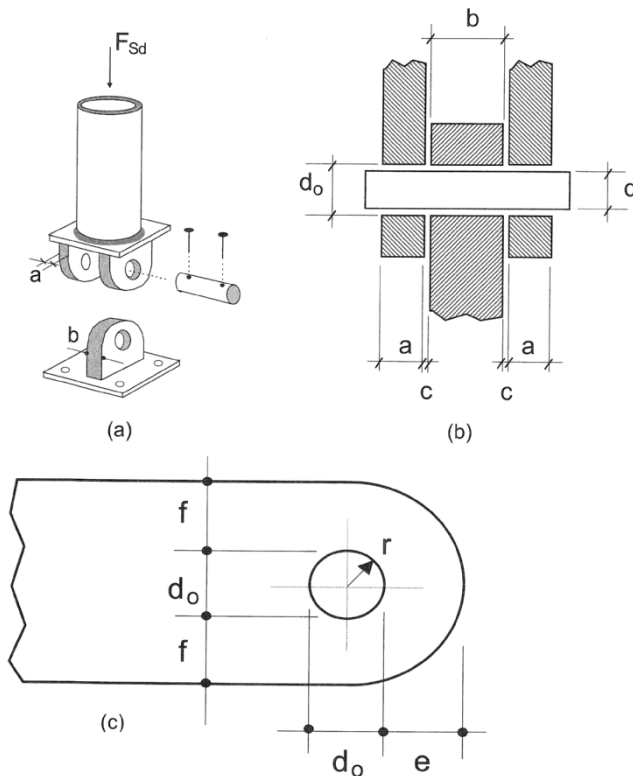
Der gelenkige Anschluss eines runden Hohlprofils mit einer Fußplatte erfolgt einerseits durch zwei 20 mm dicke Anschlussbleche, andererseits durch ein 30 mm dickes Blech, die miteinander durch einen Bolzen der Festigkeitsklasse 10.9 mit $d = 42$ mm Durchmesser, gem. Skizze, verbunden werden.

Gegeben:

Stahlsorte: S275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$ $f_u = 430 \text{ N/mm}^2$
 Normalkraft: $F_{Sd} = F_{Ed} = 400 \text{ kN}$

Außenbleche: $a = 20 \text{ mm}$
 Innenblech: $b = 30 \text{ mm}$
 Spaltweite: $c = 1 \text{ mm}$

Bolzen: $d = 42 \text{ mm}$ Festigkeitsklasse 10.9
 Lochdurchmesser: $d_o = 45 \text{ mm}$ (Lochspiel = 3 mm)



Gesucht:

Legen Sie die geometrischen Abmessungen des inneren und der äußeren Anschlussbleche fest und führen Sie alle erforderlichen Nachweise (der Bleche und des Bolzens) zur Tragsicherheit der Bolzenverbindung.

Bemessung gem. ENV 1993-1-1 oder EN 1993-1-X

Schriftliche Prüfung	Stahlbau 1	Datum: 15.01.2008	Seite: 11/13
-------------------------	------------	----------------------	-----------------

An Hilfsmittel dürfen ausschließlich die Normen ENV 1993-1-1 oder EN 1993-1-X verwendet werden.

Der Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg.
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr.techn. Henrik Wahlberg

Fakultät für Bauingenieur- wissenschaften	Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften	Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie
--	---	---

Schriftliche Prüfung	Stahlbau 1	Datum: 15.01.2008	Seite: 12/13
-------------------------	------------	----------------------	-----------------

Name:

Matr. Nr.:

B. Theoretischer Prüfungsteil

1. Beschreiben Sie in kurzen Worten folgende Prozesse in Zusammenhang mit der Stahlerzeugung:

- a. Spannungsarmglühen
- b. Normalglühen
- c. Härten
- d. Anlassen
- e. Vergüten

2. Fragen zum kristallinen Gefüge des Stahls:

- a. erklären Sie wie man sich den plastischen Fließvorgang im Stahl unter Betrachtung der Gitterstruktur vorstellen kann
- b. geben Sie mögliche Fehlerstellen im kristallinen Gefüge an, die einen möglichen Ausgangspunkt einer plastischen Verformung bilden können
- c. erläutern Sie anhand dieser Grundlage, warum die Streckgrenze und Zugfestigkeit eines Stahls bei steigender Belastungsgeschwindigkeit ansteigt

3. Was verstehen Sie unter Eigenspannungen in Stahlprofilen?

- a. warum treten Walz- bzw. Schweißigenspannungen in Stahlprofilen auf
- b. zeigen Sie den Spannungsverlauf der Eigenspannungen anhand eines gewalzten und eines geschweißten I-Querschnittes

4. Welche beiden Kategorien von Schraubverbindungen unterscheidet der EC3 bei quer zur Schraubachse beanspruchten gleitfest vorgespannten Verbindungen?

5. Erklären Sie die Wirkungsweise einer gleitfest vorgespannten Schraubverbindung und zeigen Sie anhand eines Kraft-Dehnweg-Diagrammes (des sog. Vorspanndreiecks), warum diese Verbindungsart besonders gut für dynamisch beanspruchte Bauteile geeignet ist.

6. Worüber gibt der Dischinger Faktor eines Stahlquerschnittes Auskunft?

- a. wozu dient der Dischinger Faktor
- b. wie wird der Dischinger Faktor (bei Vernachlässigung der Schubnachgiebigkeit) berechnet

7. Was verstehen Sie unter einer Vergleichsspannung,

- a. erläutern Sie in kurzen Zügen die Herleitung der Vergleichsspannung
- b. bei welcher Spannungs-konstellation ist ein zusätzlicher Nachweis der Vergleichsspannung erforderlich
- c. zeigen Sie dies anhand von Beispielen bei der Bemessung von Stahltragwerken

8. Zeigen Sie die Vorgehensweise bei der Bestimmung der plastischen Grenztragfähigkeit eines doppelt symmetrischen I-Querschnitts bei Beanspruchung durch Biegung und Querkraft (M-V-Interaktion).

Fakultät für Bauingenieur- wissenschaften	Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften	Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie
--	---	---

9. Ein Durchlaufträger über 3 Felder

- a. besteht (sowohl im Feld- als auch im Stützbereich) aus einem Querschnitt der Klasse 2, darf dieser Durchlaufträger nach dem Verfahren P-P berechnet werden? – begründen Sie Ihre Antwort!
- b. besteht (sowohl im Feld- als auch im Stützbereich) aus einem Querschnitt der Klasse 4, darf dieser Durchlaufträger nach dem Verfahren E-P berechnet werden? – begründen Sie Ihre Antwort!

10. Ebenen der Nachweisführung,

- a. erklären Sie in kurzen Worten die Nachweisverfahren E-E, E-P und P-P
- b. welche der untenstehenden Nachweisführungen sind beim Tragsicherheitsnachweis eines Stahltragwerkes unter Berücksichtigung des jeweiligen Bemessungsverfahrens möglich?

- Verfahren E-E: $q_{Sd} \leq q_{el,Rd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren E-E: $M_{Sd} \leq M_{el,Rd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren E-E: $\sigma_{Sd} \leq f_{yd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren E-P: $q_{Sd} \leq q_{pl,1,Rd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren E-P: $M_{Sd} \leq M_{pl,Rd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren E-P: $\sigma_{Sd} \leq f_{yd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren P-P: $q_{Sd} \leq q_{pl,Rd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren P-P: $M_{Sd} \leq M_{pl,Rd}$ möglich nicht möglich
- Verfahren P-P: $\sigma_{Sd} \leq f_{yd}$ möglich nicht möglich

11. Erläutern sie folgende Begriffe im Zusammenhang mit der Materialermüdung,

- a. Zugschwellbeanspruchung
- b. Zugursprungsbeanspruchung
- c. Wechselbeanspruchung
- d. Wöhlerlinie
- e. Kerbfälle (Kerbgruppen)

Hinweise:

Versuchen Sie bitte, die Fragen so kurz und prägnant als möglich zu beantworten und gehen Sie dabei auch bitte möglichst konkret auf die genaue Fragestellung ein.

Bei der Beurteilung des theoretischen Prüfungsteiles werden die 10 Antworten mit der höchsten Bewertung berücksichtigt, Sie haben also eine "Jokerfrage", die Sie unbeantwortet lassen können. Sollten Sie alle Fragen beantworten, wird immer die Antwort mit der niedrigsten Bewertung bei der Benotung des theoretischen Prüfungsteiles außer Acht gelassen.

Es dürfen keinerlei Hilfsmittel verwendet werden.

Der Bereich für Stahlbau und Mischbautechnologie wünscht Ihnen gutes Gelingen und viel Erfolg.
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr.techn. Henrik Wahlberg