

Statische Berechnung

zum Bauvorhaben:

Neubau einer Dachterrasse
im Hause Uerdinger Strasse 341
47800 Krefeld

Bauherren:

Martina Schwenk
Hohenstaufenstrasse 21, 47058 Duisburg
Roland Jahn
Uerdinger Strasse 341, 47800 Krefeld

Architekt/Entwurfsverfasser:

Hamann, Beckmann + Partner
Stadtplaner + Architekten
Trills 20
40699 Erkrath

aufgestellt: Essen

12.08.2002

SCHEUTEN BAUTECHNIK - Ingenieurbüro Essen
Bismarckstrasse 55 - 45128 Essen Tel.:0201 4386803

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

INHALT

	<u>Seite:</u>
<u>A. Allgemeine Angaben</u>	3-4
<u>B. Statische Berechnung</u>	
Pos.01 Terrassenboden	5-8
Pos.1.1 Deckenträger	9-13
Pos.1.2 Deckenträger	14-17
Pos.2.1 Stahlträger	18-23
Pos.2.2 Stahlträger	24-30
Pos.2.3 Randträger	31-32
Pos.3.0 Stahlträger	33-36
Positionsübersichtsplan	37
<u>C. Unterschriftenblatt</u>	38

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

A. Allgemeine Angaben

- Der Nachweis der Standsicherheit wird hier für den Neubau einer Dachterrasse in Krefeld geführt.
- Die Terrassenkonstruktion besteht aus Holzbohlen als Terrassenboden und Stahlträgern.

Weitere Angaben sind den Einzelpositionen der Berechnung zu entnehmen.

- Als Grundlage für die Statische Berechnung stehen folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- Architektenpläne als Bauantragspläne(Grundriße, Ansichten u. Schnitte) im Maßstab 1:50/100 des Architekturbüros:

Hamann, Beckmann + Partner
Stadtplaner + Architekten
Trills 20
40699 Erkrath

- Für die Berechnung gelten die Normen und Richtlinien in der z.Zt. gültigen Fassung:

DIN 1052	Holzbau
DIN 1053	Mauerwerksbau
DIN 1055	Lastannahmen
DIN 18800	Stahlbau

LITERATUR:

- Wendehorst/Muth;
Bautechn.Zahlentafeln
- Schneider: Bautabellen für Ingenieure,
13.Auflage

Baustoffe:

- Holz: mind. KVH Si S10
- Stahl: S235JR
- Mauerwerk nicht bekannt, jedoch eine Steifigkeit 8/II ist erforderlich.

- Die Maße für die Bemessung der Einzelbauteile sind aus den Bauantragsplänen des Architekten entnommen und sind vor Baubeginn auf ihre Richtigkeit zu prüfen.

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Bei der Bauausführung sind zu beachten:

- Die in der Statischen Berechnung skizzierten Konstruktion.
- Die bei der Prüfung in die statischen Unterlagen eingetragenen Korrekturen.
- geprüfte Unterlagen, Statik sowie Ausführungspläne sind während der Bauausführung zur Einsichtnahme bereitzuhalten.
- Es sind nur bauaufsichtlich zugelassene Verbindungsmittel zu verwenden.
- Alle Bauteile müssen Korrosions- und Witterungsbeständig sein.

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

B. Statische Berechnung

Pos. 01 Terrassenboden

Baustoffe: Vollholz

-Holzbohlen als Durchlaufträger.

-Auflagerung auf Stahlprofile.

-Belastung:

Eigengewicht $0,035 \cdot 8,0$ = 0,28 kN/m²

Verkehrslast = 3,50 kN/m²

-System:

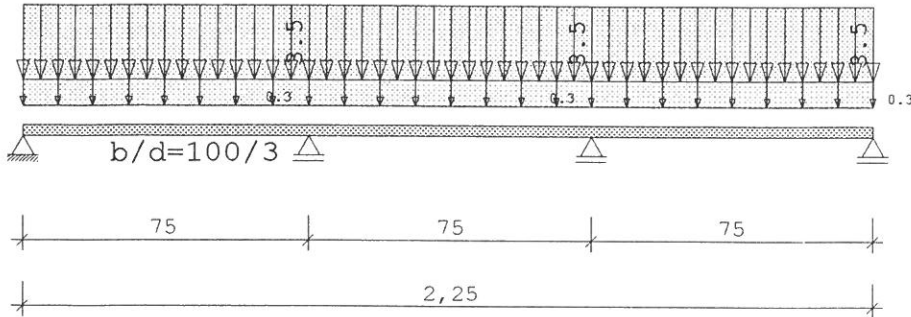
-Stützweiten: $\max l_1 = l_2 \dots \leq 0,75 \text{ m}$

-Nachweis und Bemessung entsprechend dem Berechnungsausdruck auf den folgenden Seiten.

Gewählt: Holzbohlen
 $d = 35,0 \text{ mm}$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 1
 PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 01
 Bezeichnung: Boden, Holzbohlen

Maßstab 1 : 20



H o l z t r ä g e r über 3 Felder Nadelholz S 10

E-Modul E = 1000 kN/cm²

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)		b (cm)	d (cm)	I (cm ⁴)
1	0.75	konstant	100.0	3.0	225.0
2	0.75	konstant	100.0	3.0	225.0
3	0.75	konstant	100.0	3.0	225.0

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a
 (kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	g1/2	p1/2	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	0.30	3.50	1.00				
2	1	0.30	3.50	1.00				
3	1	0.30	3.50	1.00				

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1	x0 = 0.33	0.21	0.00	-0.12	1.27
2	x0 = 0.38	0.15	-0.12	-0.12	1.43
3	x0 = 0.42	0.21	-0.12	0.00	1.58

Feldmomente Minimum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1	x0 = 0.00	0.00	0.00	-0.12	-0.04
2	x0 = 0.38	-0.09	-0.12	-0.12	0.11
3	x0 = 0.75	0.00	0.02	0.00	0.09

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 2
 PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 01
 Bezeichnung: Boden, Holzbohlen

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	1.27	1.27	-0.04
2	-0.25	-0.25	-1.75	1.64	3.40	-0.02
3	-0.25	-0.25	-1.64	1.75	3.40	-0.01
4	0.00	0.00	-1.27	0.00	1.27	-0.04

Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.04
2	0.02	0.02	-0.09	-0.11	-0.02
3	0.02	0.02	0.11	0.09	-0.01
4	0.00	0.00	0.04	0.00	-0.04

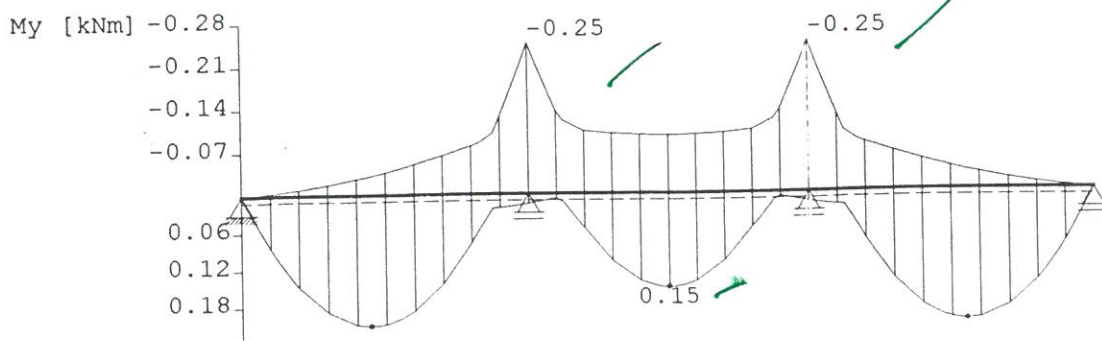
Momentengrenzlinien

x/L =	.0	.1	.2	.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	1.0
Feld 1	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04	-0.05	-0.06	-0.08	-0.13	-0.25
1	0.00	0.08	0.15	0.19	0.21	0.21	0.19	0.14	0.08	0.02	0.02
Feld 2	-0.25	-0.13	-0.10	-0.10	-0.10	-0.09	-0.10	-0.10	-0.10	-0.13	-0.25
2	0.02	0.01	0.06	0.11	0.14	0.15	0.14	0.11	0.06	0.01	0.02
Feld 3	-0.25	-0.13	-0.08	-0.06	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	0.00	0.00
3	0.02	-0.02	0.08	0.14	0.19	0.21	0.21	0.19	0.15	0.08	0.00

Auflagerkräfte (kN)

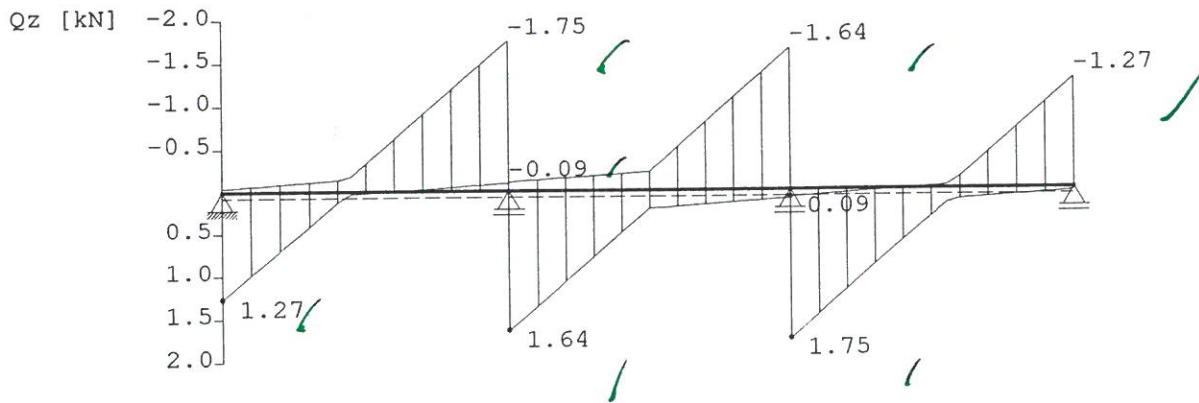
Stütze	aus g	aus p	Volllast	max	min
1	0.09	1.18	1.14	1.27	-0.04
2	0.25	3.15	3.14	3.40	-0.02
3	0.25	3.15	3.14	3.40	-0.01
4	0.09	1.18	1.14	1.27	-0.04

Maßstab 1 : 20



DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 3

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 01
 Bezeichnung: Boden, Holzbohlen



Bemessung: Nadelholz S 10 zul Sigma = 10.0 N/mm² LF H
 zul Tau = 0.9 N/mm² LF H

Feld	x	Moment	Sigma o	Sigma u
Nr.		(kNm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)
1	0.33	0.21	-1.42	1.42
2	0.38	0.15	-1.01	1.01
3	0.42	0.21	-1.42	1.42

Stütze	M	Sigma o	Sigma u	Q li	Tau	Q re	Tau
Nr.	(kNm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(kN)	(N/mm ²)	(kN)	(N/mm ²)
1	0.00	0.0	0.0			1.2*	0.06
2	-0.25	1.6	-1.6	-1.7*	0.08	1.6*	0.08
3	-0.25	1.6	-1.6	-1.6*	0.08	1.7*	0.08
4	0.00	0.0	0.0	-1.2*	0.06		

* : Querkraft bei a/2 + d/2, abgeminderte Einzellast

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300

Feld	x	fB	fk	fQ	erf I	vorh I
Nr.		(cm)	(cm)	(cm)	(cm ⁴)	(cm ⁴)
1	0.357	0.05			47	225
2	0.375	0.03			30	225
3	0.394	0.05			47	225

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Pos. 1.1 Deckenträger

Baustoffe: Stahl S235JR /

-Stahlträger als Durchlaufträger.

-Auflasten aus der Terrasse.

-Belastung:

Eigengewicht:
Pos.01:

~~0,10 kN/m~~
~~0,25 kN/m~~

$$q = \underline{0,35 \text{ kN/m}}$$

Verkehrslast

$$p = \underline{3,15 \text{ kN/m}}$$

-System:

-Stützweiten:

$$l_1 \leq 2,60 \text{ m}$$

$$l_2 \approx 3,10 \text{ m} //$$

-Nachweis des Stahlträgers entsprechend dem Berechnungsausdruck auf den folgenden Seiten. /

-Gewählt:

IPE 100 /

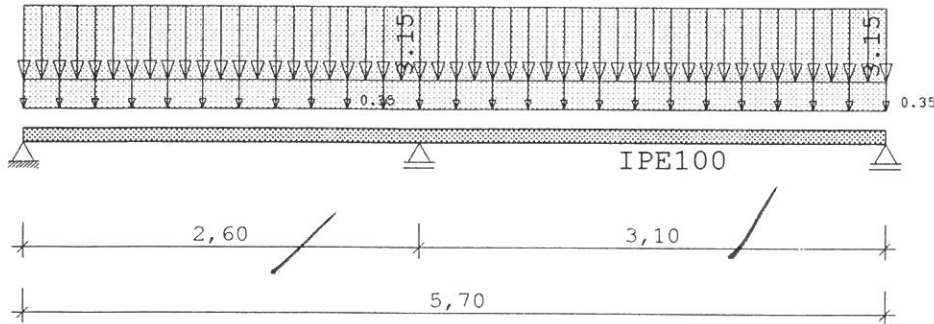
Trägerabstand

$$e < 0,75 \text{ m} //$$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 1

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.1
 Bezeichnung: Deckenträger

Maßstab 1 : 50



Stahlträger über 2 Felder St 37

E-Modul E = 21000 kN/cm²

SYSTEM	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)	QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)
1	2.600 ✓	konstant	1 171.0	34.2 ✓	34.2 IPE100
2	3.100 ✓	konstant	1 171.0	34.2 ✓	34.2 IPE100

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a
 (kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	g1/2	p1/2	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	0.350 ✓	3.150 ✓	1.000 ✓				
2	1	0.350 ✓	3.150 ✓	1.000 ✓				

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	x0	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1	x0 = 1.127 ✓	2.22 ✓	0.00	-1.58 ✓	3.94	-5.16
2	x0 = 1.773 ✓	3.08 ✓	-2.42 ✓	0.00	6.21	-4.64

Feldmomente Minimum (kNm , kN)

Feld	x0	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1	x0 = 0.000	0.00	0.00	-2.42	-0.48	-1.39
2	x0 = 3.023 ✓	0.00	-1.58	0.00	1.05	-0.03

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 2

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.1
 Bezeichnung: Deckenträger

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	3.94	3.94	-0.48
2	-3.64 ✓	-3.64 ✓	-5.95	6.60	12.55	1.25
3	0.00	0.00 ✓	-4.64	0.00	4.64	0.03

Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	-0.48	-0.48
2	-0.36 ✓	-0.36 ✓	-0.59	0.66	1.25
3	0.00	0.00	-0.03	0.00	0.03

Auflagerkräfte (kN)

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	0.32 ✓	3.63 ✓	3.15 ✓	3.94 ✓	-0.48 ✓
2	1.25 ✓	11.29 ✓	12.55 ✓	12.55 ✓	1.25 ✓
3	0.43 ✓	4.22 ✓	4.25 ✓	4.64 ✓	0.03 ✓

Ergebnisse für 1.35 / 1.5 -fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 1.129 ✓	3.31 ✓	0.00	-2.31	5.87	-7.65
2 x0 = 1.772 ✓	4.58 ✓	-3.58	0.00	9.21	-6.90

Feldmomente Minimum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 0.000	0.00	0.00	-3.58	-0.76	-1.99
2 x0 = 3.100	0.00	-0.49	0.00	0.89	-0.57

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

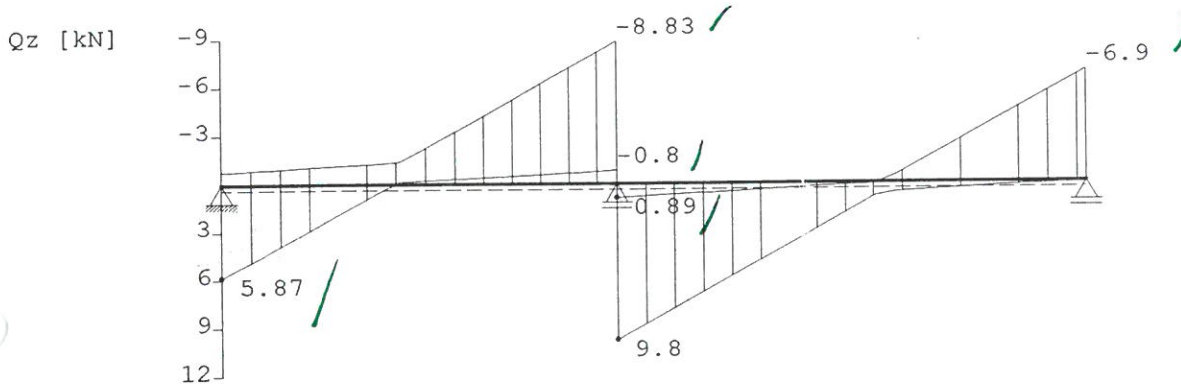
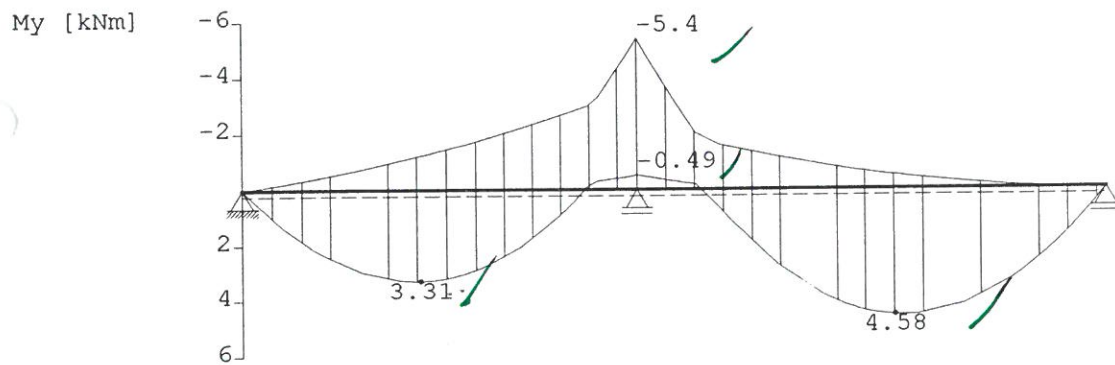
Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	5.87	5.87	-0.76
2	-5.40 ✓	-5.40 ✓	-8.83	9.80	18.63	1.69
3	0.00	0.00	-6.90	0.00	6.90	-0.01

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 3
 PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.1
 Bezeichnung: Deckenträger

Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	-0.76	-0.76
2	-0.49	-0.49	-0.80	0.89	1.69
3	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.01

Maßstab 1 : 50



B e m e s s u n g : $f_{y,d} = f_{y,k} / 1.1 = 218.2 \text{ N/mm}^2$

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma o ()	Sigma u (N/mm ²)	Tau	Sigmav ()
1	0.000	0.00	5.87	0.0	0.0	16.5	***
	1.129	3.31	-0.19	-84.9*	84.9*	0.5	***
	1.165	-1.21	-1.31	31.0*	-31.0*	3.7	***
	2.275	-2.96	-1.84	75.8*	-75.8*	5.2	***
	2.600	-5.40	-8.83	138.5*	-138.5*	24.8	***
2	0.000	-5.40	9.80	138.5*	-138.5*	27.5	***
	1.772	4.58	-0.46	-117.5*	117.5*	1.3	***
	3.100	0.00	-6.90	0.0	0.0	19.4	***

Größte Ausnutzung Eta = 0.63 bei Druckspannung

* -> Normalspannungen mit Alpha_pl (Element 750)
 *** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 4

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.1
 Bezeichnung: Deckenträger

Nachweis elastisch - plastisch nach Rubin (Stahlbau 1978)

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma_el (N/mm2)	Tau_el ()	Eta_pl_Q	Eta_pl
1	0.000	0.00	5.87	0.0	16.5	0.12	0.12
	1.129	3.31	-0.19	-84.9	0.5	0.00	0.38
	1.165	-1.21	-1.31	31.0	3.7	0.03	0.14
	2.275	-2.96	-1.84	75.8	5.2	0.04	0.34
	2.600	-5.40 ✓	-8.83	138.5 ✓	24.8 ✓	0.18 ✓	0.63
2	0.000	-5.40	9.80	138.5	27.5	0.20	0.63
	1.772	4.58	-0.46	-117.5	1.3	0.01	0.53
	3.100	0.00	-6.90	0.0	19.4	0.14	0.14

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
 NACHWEIS Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
 für 1-fache Lasten Kragarm L / 150

Feld Nr.	x	f (cm)	erf I (cm4)	vorh I (cm4)
1	1.238	0.40 ✓	78.23 ✓	171.00 ✓
2	1.628	0.77 ✓	127.49 ✓	171.00 ✓

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Pos. 1.2 Deckenträger

Baustoffe: Stahl S235JR

-Stahlträger als Einfeldträger.

-Auflasten aus der Terrasse.

-Belastung:

Eigengewicht: $0,10 \text{ kN/m}$
Pos.01: $1,25 \cdot 0,60 \cdot 0,28 = 0,21 \text{ kN/m}$
 $q = 0,31 \text{ kN/m}$

Verkehrslast $1,25 \cdot 0,60 \cdot 3,50 \quad p = 2,63 \text{ kN/m}$

-System:

-Stützweiten: $l = 3,15 \text{ m}$

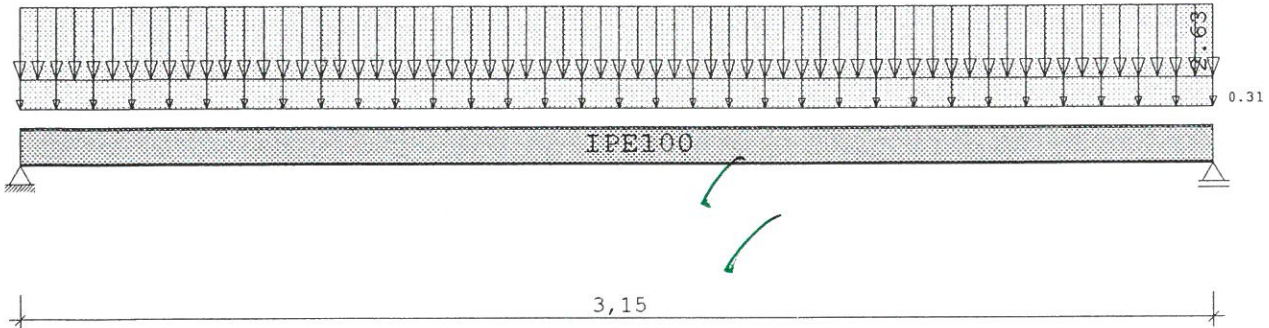
-Nachweis des Stahlträgers entsprechend dem Berechnungsausdruck auf den folgenden Seiten.

-Gewählt: IPE 100

Trägerabstand $e < 0,60 \text{ m}$

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 1
 PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.2
 Bezeichnung: Deckenträger

Maßstab 1 : 20



Stahlträger St 37

E-Modul $E = 21000 \text{ kN/cm}^2$

SYSTEM	Länge	Querschnittswerte			
Feld	L (m)	QNr.	I (cm ⁴)	W _o (cm ³)	W _u (cm ³)
1	3.150	1	171.0	34.2	34.2

IPE100

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a
 (kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	g1/2	p1/2	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	0.310	2.630	1.000				

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente		Maximum					(kNm , kN)	
Feld	x0	Mf	M li	M re	Q li	Q re		
1	1.575	3.65	0.00	0.00	4.63	-4.63		

Feldmomente		Minimum					(kNm , kN)	
Feld	x0	Mf	M li	M re	Q li	Q re		
1	1.575	0.38	0.00	0.00	0.49	-0.49		

Stützmomente		Maximum					(kNm , kN)	
Stütze		M li	M re	Q li + Q re	= max V	min V		
1		0.00	0.00	0.00 + 4.63	4.63	0.49		
2		0.00	0.00	-4.63 + 0.00	4.63	0.49		

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 2

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.2
 Bezeichnung: Deckenträger

Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	0.49	0.49
2	0.00	0.00	-0.49	0.00	0.49

Auflagerkräfte (kN)

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	0.49	4.14	4.63	4.63 ✓	0.49 ✓
2	0.49	4.14	4.63	4.63 ✓	0.49 ✓

Ergebnisse für 1.35 / 1.5 -fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 1.575	5.41 ✓	0.00	0.00	6.87	-6.87

Feldmomente Minimum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 1.575	0.52 ✓	0.00	0.00	0.66	-0.66

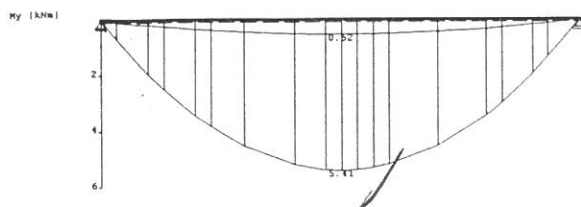
Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li + Q re = max V	min V
1	0.00	0.00	6.87	0.66
2	0.00	0.00	6.87	0.66

Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	0.66	0.66
2	0.00	0.00	-0.66	0.00	0.66

Maßstab 1 : 50



DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 3

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 1.2
 Bezeichnung: Deckenträger



B e m e s s u n g : $f_{y,d} = f_{y,k} / 1.1 = 218.2 \text{ N/mm}^2$

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma o ()	Sigma u (N/mm2)	Tau	Sigmav ()
1	0.000	0.00	6.87	0.0	0.0	19.3	***
	1.575	5.41	0.00	-138.8*	138.8*	0.0	***
	3.150	0.00	-6.87	0.0	0.0	19.3	***

Größte Ausnutzung Eta = 0.64 bei Druckspannung

* -> Normalspannungen mit Alpha_pl (Element 750)

*** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)

Nachweis elastisch - plastisch nach Rubin (Stahlbau 1978)

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma_el (N/mm2)	Tau_el ()	Eta_pl_Q	Eta_pl
1	0.000	0.00	6.87	0.0	19.3	0.14	0.14
	1.575	5.41	0.00	-138.8	0.0	0.00	0.63
	3.150	0.00	-6.87	0.0	19.3	0.14	0.14

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.

NACHWEIS Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
 für 1-fache Lasten Kragarm L / 150

Feld Nr.	x	f (cm)	erf I (cm4)	vorh I (cm4)
1	1.575	1.05	170.93	171.00

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Pos. 2.1 Stahlträger

Baustoffe: Stahl S235JR

-Stahlträger als Einfeldträger.

-Auflasten aus der Pos.1.1/1.2 und Geländer.

-Belastung:

Eigengewicht:		=	0,20 kN/m
Pos. 1.1/1.2:	$0,45 \cdot 3,15/2$	=	0,71 kN/m
Pos. Geländer:		=	0,50 kN/m
Ausrundung:		=	0,09 kN/m
		q =	<u>1,50 kN/m</u>

Verkehrslast:

Pos. 1.1	$0,9 \cdot 3,50 \cdot 3,10/2$	p =	4,90 kN/m
Pos. 1.2	$3,50 \cdot 3,15/2$	p =	5,55 kN/m

-System:

-Stützweiten: $l = 4,45 \text{ m}$

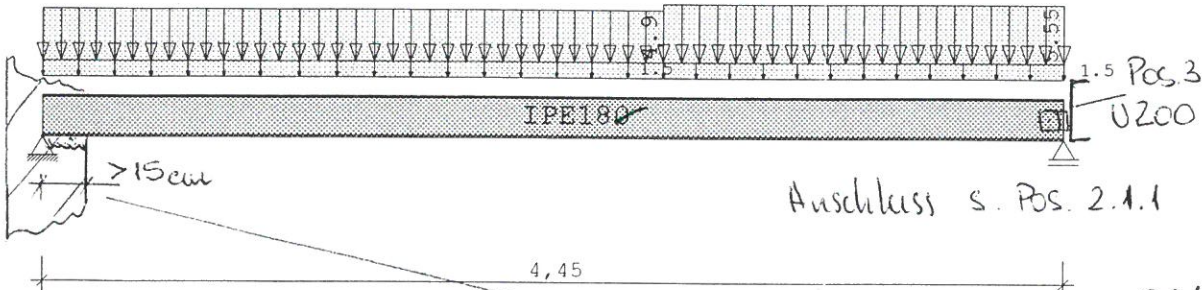
-Nachweis des Stahlträgers entsprechend dem Berechnungsausdruck auf den folgenden Seiten.

-Gewählt: **IPE 180**

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 1

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.1
 Bezeichnung: Randträger

Maßstab 1 : 33



Auflagerpressung:

$$G = \frac{9,0 \cdot 15}{0,15 \cdot 0,05} = 1,1 \frac{kN}{m^2}$$

Stahlträger St 37

E-Modul E = 21000 kN/cm²

SFK 8/II erforderlich

SYSTEM Länge Querschnittswerte

$$zul G = 1,3 \cdot 1,0 = 1,3 \frac{kN}{m^2}$$

Feld	L (m)	..	QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)
1	4.450	konstant	1	1320.0	146.0	146.0 IPE180

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a
 (kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	g1/2	p1/2	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	4	1.500 ✓	4.900 ✓	1.000	0.000	2.700 ✓		
		1.500 ✓	4.900 ✓					
	4	1.500 ✓	5.550 ✓	1.000	2.700	1.750 ✓		
		1.500 ✓	5.550 ✓					

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.260 ✓	16.34 ✓	0.00	0.00	14.46 ✓	-15.15 ✓

Feldmomente Minimum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.225 ✓	3.71 ✓	0.00	0.00	3.34 ✓	-3.34 ✓

Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	14.46	14.46	3.34
2	0.00	0.00	-15.15	0.00	15.15	3.34

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 2
 PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.1
 Bezeichnung: Randträger

Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	3.34	3.34
2	0.00	0.00	-3.34	0.00	3.34

Auflagerkräfte (kN)

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	3.34 ✓	11.13 ✓	14.46 ✓	14.46 ✓	3.34 ✓
2	3.34 ✓	11.82 ✓	15.15 ✓	15.15 ✓	3.34 ✓

Ergebnisse für 1.35 / 1.5 -fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.261	23.96 ✓	0.00	0.00	21.19	-22.23

Feldmomente Minimum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.225	5.01 ✓	0.00	0.00	4.51	-4.51

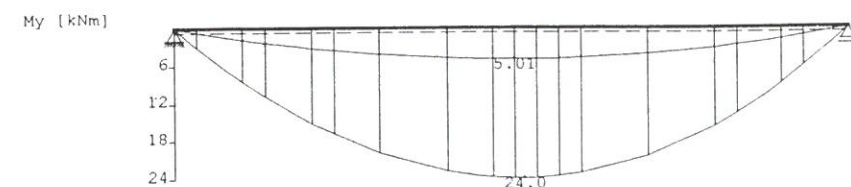
Stützmomente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li + Q re = max V	min V
1	0.00	0.00	21.19	4.51
2	0.00	0.00	22.23	4.51

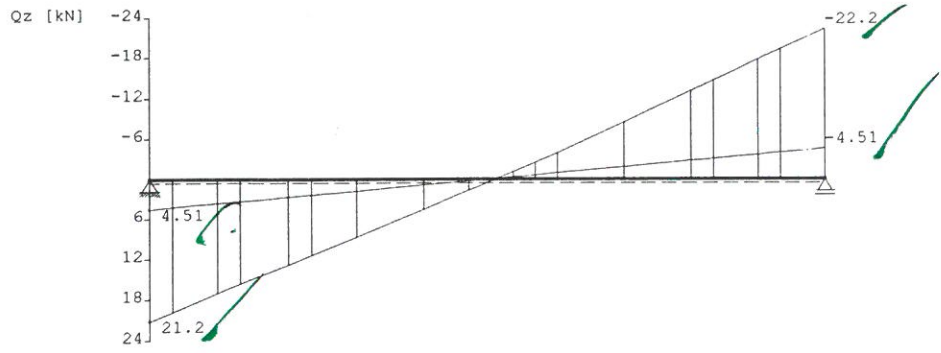
Stützmomente Minimum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	4.51	4.51
2	0.00	0.00	-4.51	0.00	4.51

Maßstab 1 : 50



DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 3
 PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.1
 Bezeichnung: Randträger



B e m e s s u n g : $f_{y,d} = f_{y,k} / 1.1 = 218.2 \text{ N/mm}^2$

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma o ()	Sigma u (N/mm2)	Tau	Sigmav ()
1	0.000	0.00	21.19	0.0	0.0	25.2	***
	2.261	23.96	-0.24	-143.3*	143.3*	0.3	***
	4.450	0.00	-22.23	0.0	0.0	26.4	***

Größte Ausnutzung Eta = 0.66 bei Druckspannung

* -> Normalspannungen mit Alpha_pl (Element 750)
 *** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)

Nachweis elastisch - plastisch nach Rubin (Stahlbau 1978)

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma_el (N/mm2)	Tau_el ()	Eta_pl_Q	Eta_pl
1	0.000	0.00	21.19	0.0	25.2	0.18	0.18
	2.261	23.96	-0.24	-143.3	0.3	0.00	0.66
	4.450	0.00	-22.23	0.0	26.4	0.19	0.19

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
 NACHWEIS Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
 für 1-fache Lasten Kragarm L / 150

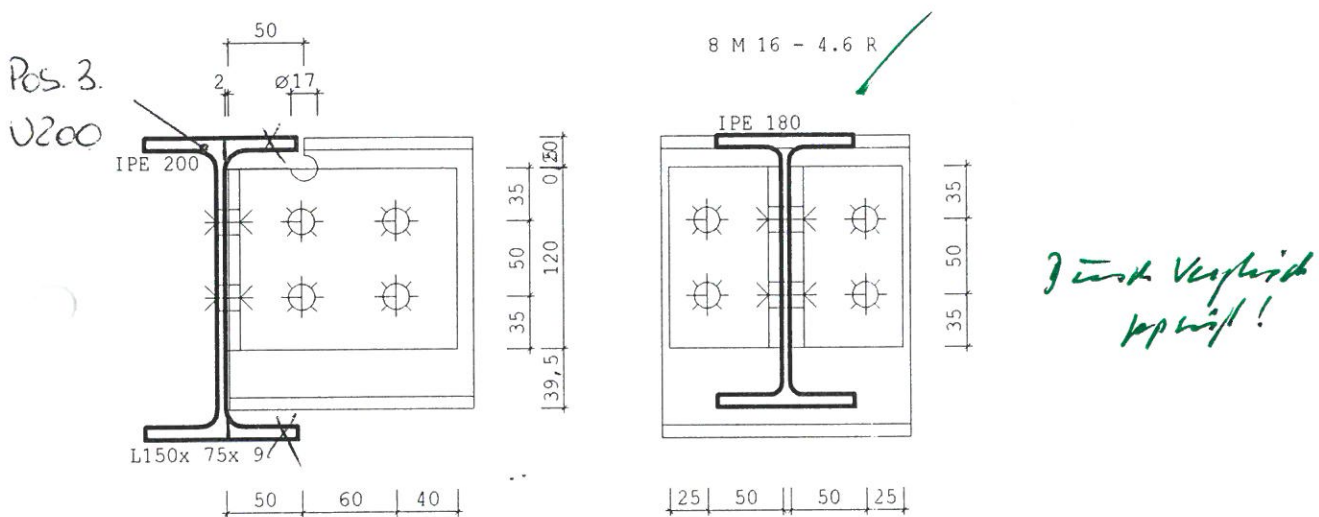
Feld Nr.	x	f (cm)	erf I (cm4)	vorh I (cm4)
1	2.225	1.22	1084	1320

SCHRAUBANSCHLÜSSE STAHL ST9 04/2001 Windows 98 Bl. 1

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.1.1
 Bezeichnung: Trägeranschluss an Pos.3.0

TRÄGERANSCHLUß - Schraubverbindung Stahl 8 M 16 - 4.6 R

Maßstab 1 : 5



SYSTEM :	Profil	U1	Üw	Versatz	(mm)
Hauptträger	IPE 200				
Winkel	L150x 75x 9 - 120.0				
Nebenträger	IPE 180	0.0	0.0	2.0	
Ausklinkung im Nebenträger mit Bohrung		eT1 20.0	eT2 0.0	a 50.0	dT 17.0
MATERIAL :	St 37-2	fyk	fuk	E_Modul	G_Modul (N/mm ²)
		240	360	210000	81000
SCHRAUBE :	M 16 - 4.6 R	fybk	fubk	F_Klasse	(N/mm ²)
Schaft in Fuge		240	400	4.6	
EINWIRKUNG :			Vzd	GammaM	(kN)
			22.00	1.1	
SCHRAUBENBILD :	e (Mitte)	e1 (Rand)	e2 (Rand)	e3 (Mitte)	(mm)
Hauptträger	50.0	55.5	25.5	0.0	
Winkel-Hauptträger	50.0	35.0	25.0	0.0	
Winkel-Nebenträger	50.0	35.0	40.0	60.0	
Nebenträger	50.0	35.5	48.0	60.0	
(je Anschluss)	dLoch	Schraubenreihen	Schrauben je Reihe	Schrauben gesamt	
Winkel-Hauptträger	17.0	1	2	2	
Winkel-Nebenträger	17.0	2	2	4	

SCHRAUBANSCHLÜSSE STAHL ST9 04/2001 Windows 98 Bl. 2

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.1.1
 Bezeichnung: Trägeranschluss an Pos.3.0

NACHWEIS HAUPTTRÄGER - WINKEL :
 1 - schnittige Verbindung mit 2 * 2 Schrauben (kN,m)

	Abscheren VaRd	Profil VlRd,P	Winkel VlRd,W	min VRd
Randschraube	43.87	58.65	60.71	43.87
mit Beiwerten	Alpha_a	Alpha_l,P	Alpha_l,W	
Randschraube	0.60	3.00	1.93	
max beanspruchte Schraube	Vad	Vzd	Mvyd	Ip (mm2)
	7.80	11.00	0.55	8450
Beanspruchungsgrad	max Vad / VRd =		7.80 /	43.87
Eta =	0.18 <= 1		Nachweis erfüllt	

NACHWEIS WINKEL - NEBENTRÄGER :
 2 - schnittige Verbindung mit 4 Schrauben (kN,m)

	Abscheren VaRd	Profil VlRd,P	Winkel VlRd,W	min VRd
Randschraube	87.74	36.95	123.45	36.95
mit Beiwerten	Alpha_a	Alpha_l,P	Alpha_l,W	
Randschraube	0.60	2.00	1.96	
max beanspruchte Schraube	Vad	Vzd	Mvyd	Ip (mm2)
	15.89	22.00	1.76	6100
Beanspruchungsgrad	max Vad / VRd =		15.89 /	36.95
Eta =	0.43 <= 1		Nachweis erfüllt	

AUSKLINKUNG : SigmaN Tau Eta (N/mm2)

zulässig	218.18	125.97	
vorhanden	34.76	37.81	0.30

mit	Iy	Sy	zS	h, red	s	(cm)
	344.33	31.37	10.88	15.15	0.53	

MAXIMALE AUSLASTUNG DER VERBINDUNG

aus Anschluß Winkel-Nebenträger : Eta = 0.43 <= 1 Nachweis erfüllt

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Pos. 2.2 Stahlträger

Baustoffe: Stahl S235JR

-Stahlträger als Einfeldträger.

-Auflasten aus der Pos.1.1/1.2.

-Belastung:

-Ständige Lasten

Pos.1.1

Eigengewicht:				0,20 kN/m ✓
Pos.1.1:	$1,25 \cdot 0,45 \cdot (2,60 + 3,15) / 2$	=		1,62 kN/m ✓
Ausrundung:				0,03 kN/m
		q	=	<u>1,85 kN/m</u>

Pos.1.2

Eigengewicht:				0,20 kN/m ✓
Pos.1.2:	$0,45 \cdot 3,15 / 2$	=		0,71 kN/m ✓
Geländer ca.:				0,49 kN/m ✓
		q	=	<u>1,40 kN/m</u>

Verkehrslast:

Pos. 1.1	$1,25 \cdot 3,50 \cdot (2,60 + 3,15) / 2$	p	=	12,6 kN/m ✓
Pos. 1.2	$3,50 \cdot 3,15 / 2$	p	=	5,55 kN/m ✓

-System:

-Stützweiten: $l = 4,45 \text{ m}$ ✓

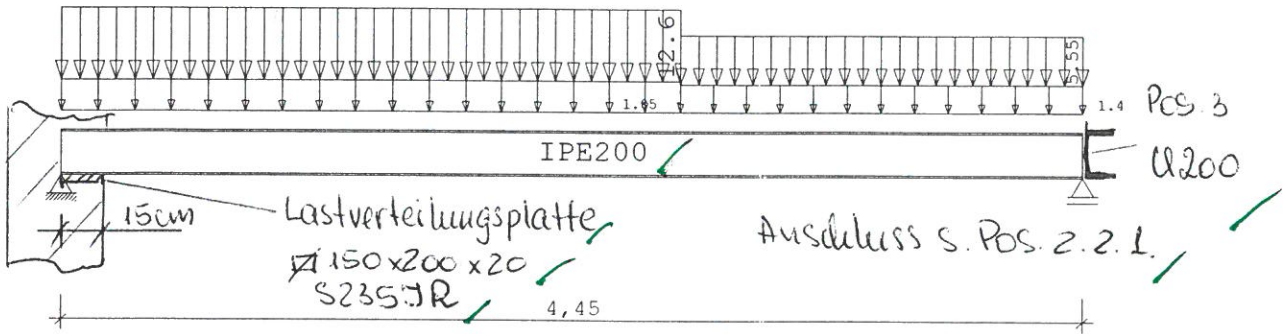
-Nachweis des Stahlträgers entsprechend dem Berechnungsausdruck auf den folgenden Seiten.

-Gewählt: IPE 200 ✓

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 1

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.2
 Bezeichnung: Stahlträger

Maßstab 1 : 33



Stahlträger St 37

E-Modul E = 21000 kN/cm²

Auflagerpressung:

$$\sigma = \frac{0,03}{0,15 \cdot 0,20} = 1,00 \frac{kN}{m^2} < zul. \sigma = 1,3 \frac{kN}{m^2}$$

SYSTEM Länge Querschnittswerte vorausgesetzt SFK 8/II

Feld	L (m)	QNr.	I (cm ⁴)	Wo (cm ³)	Wu (cm ³)
1	4.450	1	1940.0	194.0	194.0

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a
 (kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a -
 5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	g1/2	p1/2	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Ph
1	4	1.850	12.600	1.000	0.000	2.700		
		1.850	12.600					
1	4	1.400	5.550	1.000	2.700	1.750		
		1.400	5.550					

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , k

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.046	30.26	0.00	0.00	29.57	-21.61

Feldmomente Minimum (kNm , k

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.119	4.24	0.00	0.00	3.96	-3.48

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 2

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.2
 Bezeichnung: Stahlträger

Stützmomente Maximum (kNm , k)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	29.57	29.57	3.96
2	0.00	0.00	-21.61	0.00	21.61	3.48

Stützmomente Minimum (kNm , k)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	3.96	3.96
2	0.00	0.00	-3.48	0.00	3.48

Auflagerkräfte (k)

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	3.96	25.61	29.57	29.57	3.96
2	3.48	18.12	21.61	21.61	3.48

Ergebnisse für 1.35 / 1.5 -fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , k)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.045	44.75	0.00	0.00	43.76	-31.89

Feldmomente Minimum (kNm , k)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 2.119	5.73	0.00	0.00	5.35	-4.70

Stützmomente Maximum (kNm , k)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	43.76	43.76	5.35
2	0.00	0.00	-31.89	0.00	31.89	4.70

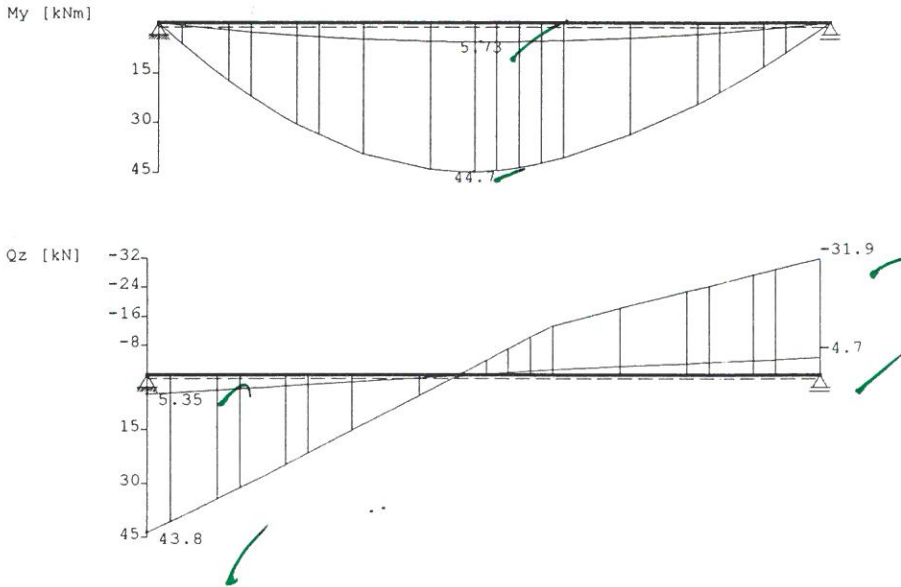
Stützmomente Minimum (kNm , k)

Stütze	M li	M re	Q li	Q re	V
1	0.00	0.00	0.00	5.35	5.35
2	0.00	0.00	-4.70	0.00	4.70

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 3

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.2
 Bezeichnung: Stahlträger

Maßstab 1 : 50



B e m e s s u n g : $f_{y,d} = f_{y,k} / 1.1 = 218.2 \text{ N/mm}^2$

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma o ()	Sigma u (N/mm ²)	Tau	Sigm ()
1	0.000	0.00	43.76	0.0	0.0	44.4	**
	2.045	44.75	-0.60	-202.3*	202.3*	0.6	**
	4.450	0.00	-31.89	0.0	0.0	32.4	**

Größte Ausnutzung Eta = 0.93 bei Druckspannung

* -> Normalspannungen mit Alpha_pl (Element 750)

*** Nachweis Sigma_v nicht erforderlich (Element 747)

Nachweis elastisch - plastisch nach Rubin (Stahlbau 1978)

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma_el (N/mm ²)	Tau_el ()	Eta_pl_Q	Eta
1	0.000	0.00	43.76	0.0	44.4	0.32	0.
	2.045	44.75	-0.60	-202.3	0.6	0.00	0.
	4.450	0.00	-31.89	0.0	32.4	0.24	0.

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.

NACHWEIS Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 4

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.2
 Bezeichnung: Stahlträger

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
 für 1-fache Lasten Kragarm L / 150

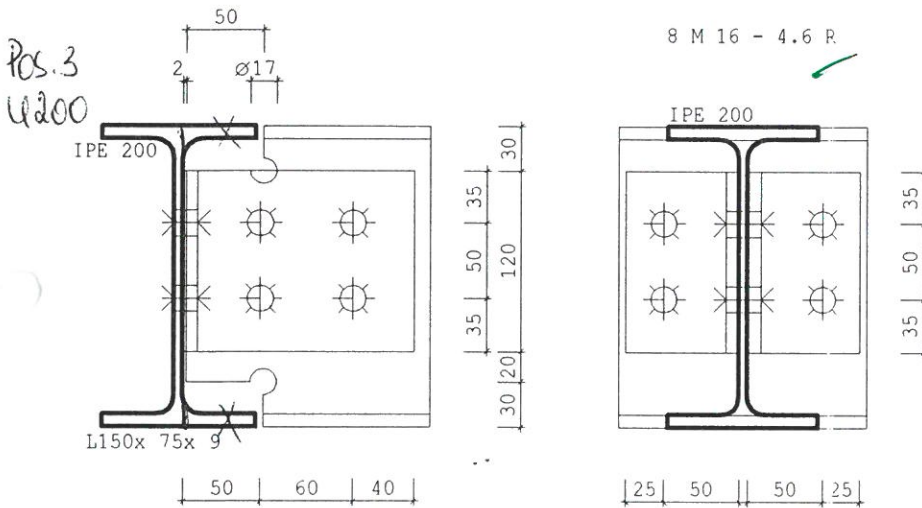
Feld Nr.	x	f (cm)	erf I (cm4)	vorh I (cm4)
1	2.166	1.50	1961	1940

SCHRAUBANSCHLÜSSE STAHL ST9 04/2001 Windows 98 Bl. 1

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.2.1
 Bezeichnung: Trägeranschluss an Pos.3

TRÄGERANSCHLUß - Schraubverbindung Stahl 8 M 16 - 4.6 R

Maßstab 1 : 5



Prüf. Vergleich geprüft!

SYSTEM : Profil U1 Üw Versatz (mm)

Hauptträger IPE 200
 Winkel L150x 75x 9 - 120.0
 Nebenträger IPE 200

0.0 0.0 2.0

Ausklüpfung im Nebenträger mit Bohrung

eT1 eT2 a dT
 30.0 30.0 50.0 17.0

MATERIAL : St 37-2 fyk fuk E_Modul G_Modul (N/mm²)

240 360 210000 81000

SCHRAUBE : M 16 - 4.6 R fybk fubk F_Klasse (N/mm²)

Schaft in Fuge 240 400 4.6

EINWIRKUNG : Vz d GammaM (kN)

30.50 1.1

SCHRAUBENBILD : e (Mitte) e1 (Rand) e2 (Rand) e3 (Mitte) (mm)

Hauptträger	50.0	65.0	25.5	0.0
Winkel-Hauptträger	50.0	35.0	25.0	0.0
Winkel-Nebenträger	50.0	35.0	40.0	60.0
Nebenträger	50.0	35.0	48.0	60.0

(je Anschluss)	dLoch	Schraubenreihen	Schrauben je Reihe	Schrauben gesamt
Winkel-Hauptträger	17.0	1	2	2
Winkel-Nebenträger	17.0	2	2	4

SCHRAUBANSCHLÜSSE STAHL ST9 04/2001 Windows 98 Bl. 2

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 2.2.1
 Bezeichnung: Trägeranschluss an Pos.3

NACHWEIS HAUPTTRÄGER - WINKEL :

1 - schnittige Verbindung mit 2 * 2 Schrauben (kN,m)

	Abscheren VaRd	Profil VlRd,P	Winkel VlRd,W	min VRd
Randschraube	43.87	58.65	60.71	43.87
mit Beiwerten	Alpha_a	Alpha_l,P	Alpha_l,W	
Randschraube	0.60	3.00	1.93	
max beanspruchte Schraube	Vad	Vzd	Mvyd	Ip (mm2)
	10.82	15.25	0.76	8450
Beanspruchungsgrad Eta = 0.25	max Vad / VRd =		10.82 /	43.87
	<= 1 Nachweis erfüllt			

NACHWEIS WINKEL - NEBENTRÄGER :

2 - schnittige Verbindung mit 4 Schrauben (kN,m)

	Abscheren VaRd	Profil VlRd,P	Winkel VlRd,W	min VRd
Randschraube	87.74	38.41	123.45	38.41
mit Beiwerten	Alpha_a	Alpha_l,P	Alpha_l,W	
Randschraube	0.60	1.96	1.96	
max beanspruchte Schraube	Vad	Vzd	Mvyd	Ip (mm2)
	22.03	30.50	2.44	6100
Beanspruchungsgrad Eta = 0.57	max Vad / VRd =		22.03 /	38.41
	<= 1 Nachweis erfüllt			

AUSKLINKUNG : SigmaN Tau Eta (N/mm2)

zulässig	218.18	125.97	
vorhanden	108.00	66.42	0.53
mit		s	h, red (cm)
		0.56	12.30

MAXIMALE AUSLASTUNG DER VERBINDUNG

aus Anschluß Winkel-Nebenträger : Eta = 0.57 <= 1 Nachweis erfüllt

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Pos. 2.3. Randträger

Baustoffe: Stahl S235JR

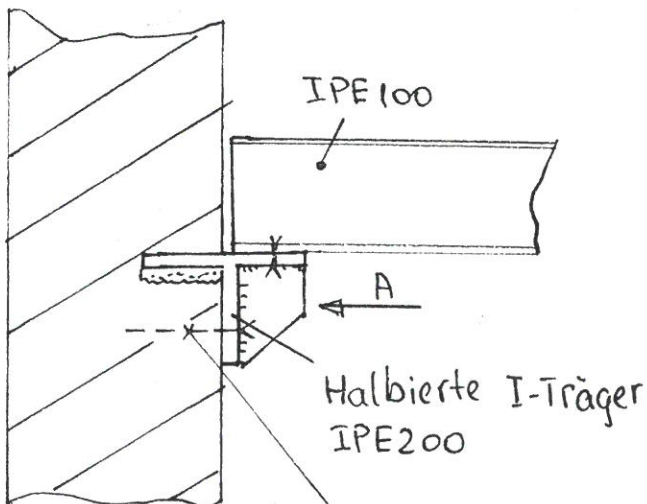
- Randträger als Auflager der Pos. 1.1.
- Befestigung am vorh. Mauerwerk.

- Belastung:

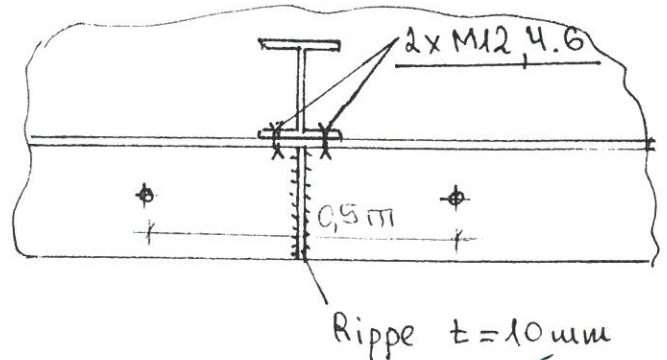
Pos. 1.1 (Einzellast)

max. $F = 4,0 \text{ kN}$

- System



Ansicht A.



Ansicht A
unter jedem IPE100 anordnen!
Upat-UPM & Verbundmörtel M10
 $e = 0,5 \text{ m}$
Schweißnaht $a = 3 \text{ mm}$

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Auflagerpressung:

Lastverteilungsbreite $b \approx 0,30 \text{ m}$

$$\sigma = \frac{0,004}{0,30 \cdot 0,09} \cdot 2 = 0,30 \frac{\text{MN}}{\text{m}^2}$$

Festigkeit des MWs nicht bekannt,
jedoch SFK - 8 - II erforderlich.

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

Pos. 3.0 Stahlträger

Baustoffe: Stahl S235JR

-Stahlträger als Einfeldträger mit Kragarm.

-Auflasten aus der Terrasse und Pos.1.1/1.2.

-Belastung:

Eigengewicht		$g = 0,40 \text{ kN/m}$
Terrasse	$0,30 \cdot 0,75 / 2$ $3,50 \cdot 0,75 / 2$	$g = 0,13 \text{ kN/m}$ $p = 1,32 \text{ kN/m}$
Pos.2.1		$G = 3,35 \text{ kN}$ ✓ $P = 11,9 \text{ kN}$ ✓
Pos.2.2		$G = 3,50 \text{ kN}$ ✓ $P = 18,2 \text{ kN}$ ✓

-System:

-Stützweiten: $l = 3,50 \text{ m}$ ✓
 $l_k = 0,70 \text{ m}$ ✓

-Nachweis des Stahlträgers entsprechend dem Berechnungsausdruck auf den folgenden Seiten.

-Gewählt: $U 200$ ✓

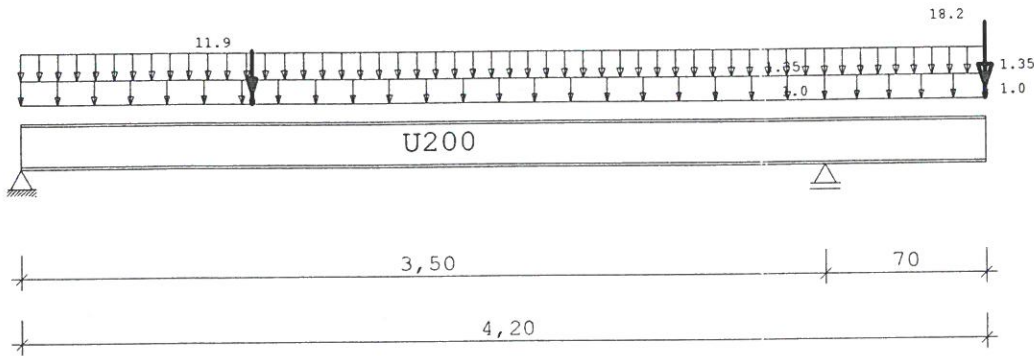
DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98

Bl. 1

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

POS: 3.0

Maßstab 1 : 33



Stahlträger St 37 ✓

E-Modul E = 21000 kN/cm²

SYSTEM Länge Querschnittswerte

Feld	L (m)	Querschnittswerte
1	3.500	konstant
Kragarm rechts	0.700	konstant

BELASTUNG Lasttyp : 1=Gleichlast über L , 2=Einzellast bei a
 (kN,m) 3=Einzelmoment bei a , 4=Trapezlast von a - a+b
 5=Dreieckslast über L, 6=Trapezlast über L

Feld	Typ	g1/2	p1/2	Faktor	Abstand	Länge	ausPOS	Phi
1	1	1.000	1.350	1.000				
	2	3.350 ✓	11.900 ✓	1.000	1.000			
Kragarm								
Krre	1	1.000	1.350	1.000				
	2	3.500 ✓	18.200 ✓	1.000	0.700 ✓			

Ergebnisse für 1-fache Lasten

Feldmomente Maximum (kNm , kN)

Feld	x0	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1	x0 = 1.000	13.06	0.00	-2.70	14.24	-9.24

DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 2

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 3.0

Stützmente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	14.24	14.24	-0.36
2	-15.77	-15.77	-12.97	23.35	36.32	7.68

Auflagerkräfte (kN)

Stütze	aus g	aus p	Vollast	max	min
1	3.37	10.86	10.50	14.24	-0.36
2	7.68	28.64	36.32	36.32	7.68

Ergebnisse für 1.35 / 1.5 -fache Lasten

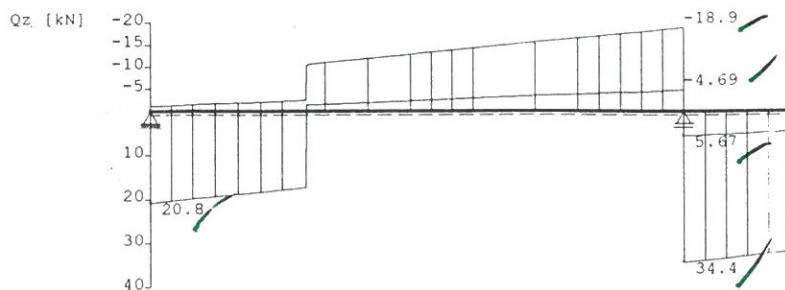
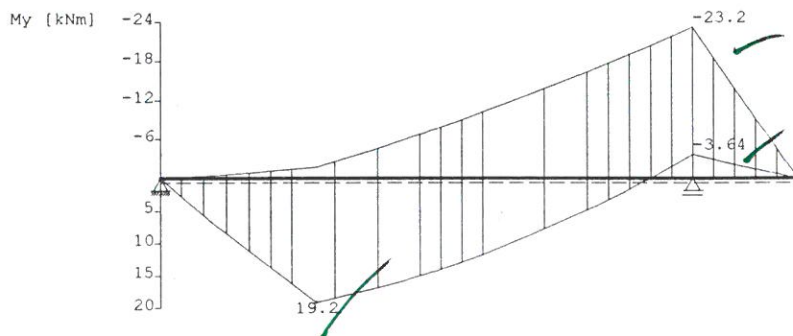
Feldmente Maximum (kNm , kN)

Feld	Mf	M li	M re	Q li	Q re
1 x0 = 1.000	19.16	0.00	-3.64	20.85	-13.34

Stützmente Maximum (kNm , kN)

Stütze	M li	M re	Q li	+ Q re	= max V	min V
1	0.00	0.00	0.00	20.85	20.85	-1.05
2	-23.24	-23.24	-18.94	34.39	53.33	10.36

Maßstab 1 : 50



DURCHLAUFTRÄGER DLT10 16/2001 Win98 Bl. 3

PROJEKT: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld POS: 3.0

B e m e s s u n g : $f_{y,d} = f_{y,k} / 1.1 = 218.2 \text{ N/mm}^2$

Feld Nr.	x	Moment (kNm)	Querkraft (kN)	Sigma o ()	Sigma u (N/mm ²)	Tau	Sigmav ()
1	0.000	0.00	20.85	0.0	0.0	15.3	***
	1.000	19.16	-4.90	-100.3	100.3	3.6	***
	1.001	-1.73	-6.92	9.0	-9.0	5.1	***
	2.100	11.73	-8.61	-61.4	61.4	6.3	***
	3.500	-23.24	-18.94	121.7	-121.7	13.9	***
Krre	0.000	-23.24	34.39	121.7	-121.7	25.2	***
	0.700	0.00	32.03	0.0	0.0	23.5	***

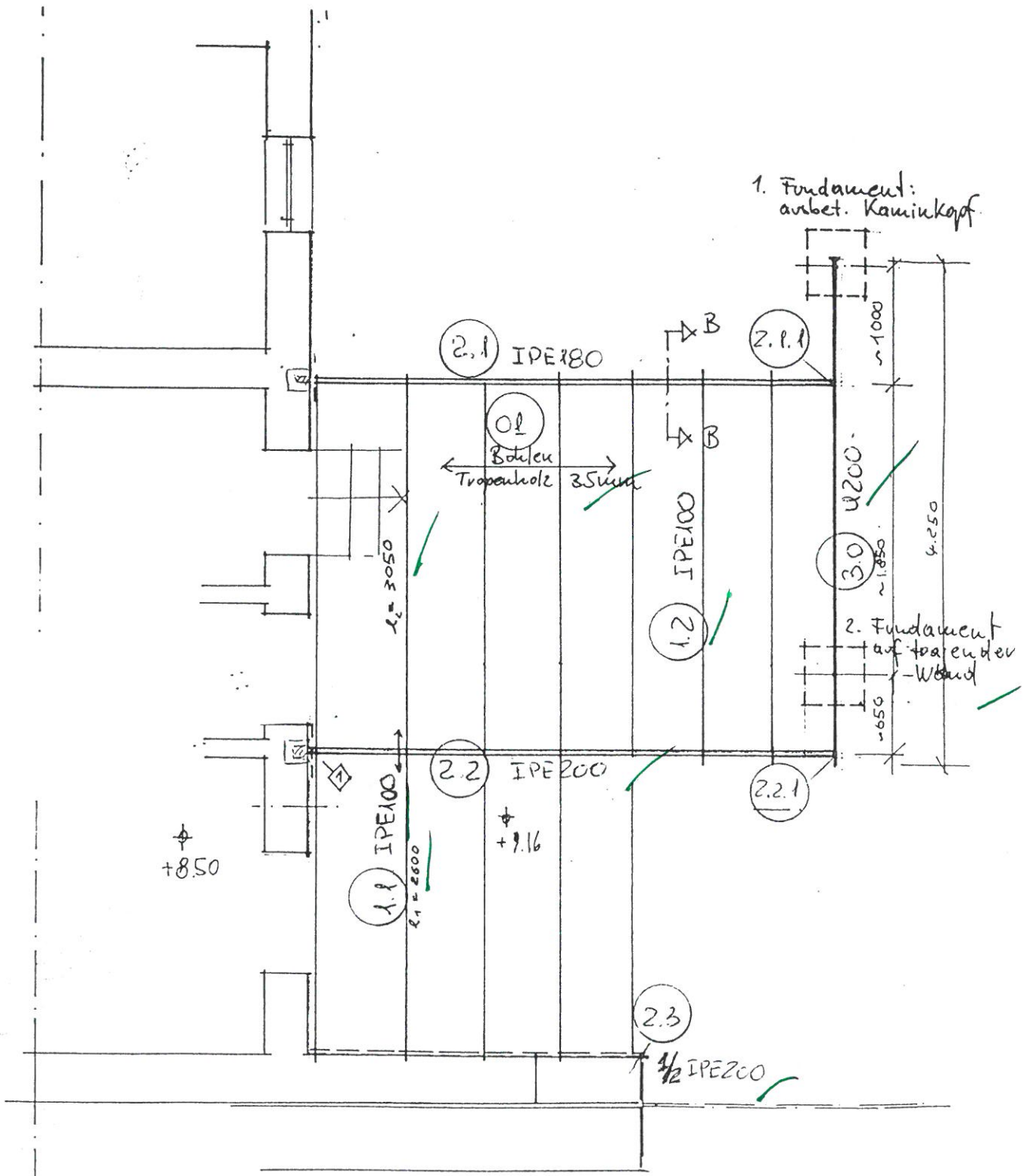
Größte Ausnutzung Eta = 0.56 bei Druckspannung

*** Nachweis SigmaV nicht erforderlich (Element 747)

Der Druckgurt ist kontinuierlich gehalten.
 NACHWEIS Biegedrillknicken ist nicht erforderlich.

Zulässige Durchbiegungen : im Feld zul f = L / 300
 für 1-fache Lasten Kragarm L / 150

Feld Nr.	x	f (cm)	erf I (cm ⁴)	vorh I (cm ⁴)
1	1.575	0.33	534.38	1910
Krre	0.700	0.32	1318	1910



Positionsplan M 1:50

SCHEUTEN BAUTECHNIK
Bismarckstrasse 55 45128 Essen

Ingenieurbüro für Tragwerksplanung Essen
Tel.: 0201 4386803 Fax: 0201 4386805

Bauvorhaben: Neubau einer Dachterrasse in Krefeld

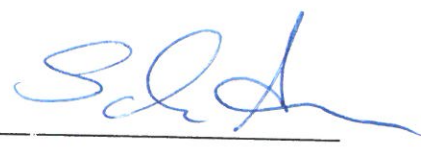
C. Unterschriftenblatt

aufgestellt: Essen

12.08.2002

SCHEUTEN BAUTECHNIK
Bismarckstrasse 55 - 45218

- Essen - Ingenieurbüro Essen
Tel. 0201/4386803



Annerkant:

Der Architekt/Entwurfsverfasser:

Der Bauherr:

Leiter 1 bis 36

In bautechnischer Hinsicht geprüft
Standicherheit bzw. stat.-konstruktiver Brandschutz
(Zutreffendes siehe Prüfbericht)

Prüf-Nr.: *310* des Prüfverzeichnisses 20 *02*
Prüfingenieur für Baustatik
Von der IK-Bau NW staatl. anerkannter Sachverständiger
für die Prüfung der Standicherheit
Fachrichtung Metallbau

Dr.-Ing. Olaf Kersten
Nierster Str. 24 · 40668 Meerbusch · Tel. 02150/2793

Datum: *22.8.02* 

Geprüft:
Prüfstatiker/Prüfamt