



Architektur- und Ingenieur-Gesellschaft mbH Leinefelde  
Moritz, Paulick, Eckardt, Huschenbeth und Partner  
Birkunger Str. 1a - 37327 Leinefelde  
Tel. 03605/555-0, Fax 03605/555111  
Postfach 130 - 37321 Leinefelde

## Statische Berechnungen

Vorhaben: 2836 Generalsanierung Regelschule IV Heiligenstadt

Bauherr: Landkreis Heiligenstadt, Friedensplatz 8

Architekt: Dipl.-Ing. Klaus Rheinländer  
Tannerweg 4 Heiligenstadt

Bearbeitungsstand: 05/94

Honorarzone: II

Diese Berechnung umfaßt die Seiten: 1- 167

Anlage: Positionspläne P1- P5  
Unterlagen T569

Bearbeiter:

  
Dipl.-Ing. Huschenbeth

Bearbeiter für Pos. 21, 22, 23, 5.1, 5.2

.....  
Dipl.-Ing. Schneider

Prüfvermerk:

# Inhalt

## Erläuterungen

Pos.	Bezeichnung	Seite
B1	Normalbinder 14,77 m	1
B2	Normalbinder 7,74 m	11
1	Aussteifung der Wände	20
1.1	Ringbalken	22
1.2	Ringbalken	24
1.3	Ringbalken	26
1.4	Fenstersturz/Ringbalken	29
3.1	Treppenlauf	31
3.2	Treppenlauf	35
3.3	Podestträger	38
3.4	Träger für Treppenlauf	39
B3	Wandblende	41
B4	Wandblende unter Fenster	47
4.0	Deckentragfähigkeit (Trakt III) Attikabelastung durch Binder	51
4.1	Auflager für Binder B2 (Trakt I)	54
4.2	Wandblende an der Dreischicht-Wandplatte	56
5.2	Rahmen Vorbemessung	59
5.1	Pfetten	64
52.	Rahmen mit 14° Neigung im Trakt II	66
2.1	Stabilisierungsrahmen Teil 1	99
2.2	Stabilisierungsrahmen Teil 2	118
2.3	Stabilisierungsrahmen Teil 3	137

**Anlage:**

Positionsplan 4. OG	P1
Treppenvorschlag	P2
Vorschlag Binderverlegeplan	P3
Schnitt a	P4
Schnitt B-B, C-C	P5
Bauzeichnungen TS 69:	
Gebäudeübersicht	4.6
Gebäudeschnitt A-A	4.7.1
Gebäudeschnitt B-B, C-C	4.7.2
Grundriß 2. OG	4.9.10.1
Decke 2. OG	4.10.10
Decke 3. OG	4.10.13
Grundriß 3. OG	4.9.13.1
Attika	4.9.16
Dachaufbau Detail Attika	11

# Erläuterungen zur Statik

## Sanierung TS 69

### Hohlbeinstraße Heiligenstadt

#### - Grundlagen:

Architekten- Entwurfsunterlagen  
Grundrisse, Schnitte von 4/94

#### - Vorschriften, Bearbeitungshilfsmittel:

z. Z. gültige Normen wie

- + DIN 1045 Beton- und Stahlbetonbau
- + DIN 1052 Holzbauwerke
- + DIN 1053 Mauerwerksbau
- + DIN 1055 Lastannahmen
- + DIN 18800 Stahlbau
- + Bemessungskatalog Fischerdübel
- + Bemessungskatalog Plattenbau
- + Hilfsmittel Fugentragfähigkeiten im Plattenbau
- + Typenunterlagen der zweizügigen POS TS 69
- + Elementekatalog Gesellschaftsbau 5 Mp

#### - Bauteile:

Es sollen handelsübliche Binder in Nagelblechbauweise zur Anwendung kommen. Durch die Walmdachform und der Dachaufbauten in Rundform ergeben sich eine Menge unterschiedlicher Binderformen.

Das Dach soll zunächst mittels der Grundbinder B1 und B2 aufgebaut werden. Die Sonderformen wie Kehlen, Grate und Dachaufbauten werden auf diese Grundbinder aufgesetzt.

In der jetzigen Phase, Genehmigungsplanung, werden die Binder nur soweit bemessen, wie sie für die Weiterleitung der Lasten erforderlich waren und die Profile dimensioniert.

Weitere Nachweise wie z. B. die Nachweise der Knoten, Windverbände usw. müssen in der Ausführungsplanung abhängig von den Möglichkeiten der Hersteller noch erbracht werden.

Werkstoffe: NH Güteklasse II

Verbindungsmittel: Stahl St 37 verzinkt

## 2. Wandblenden (für Ziegelbehang)

Diese sollen ähnlich wie die Binder als Fachwerkkonstruktion aus Hölzern 12/4 bzw. 10/4 zusammengefügt vorgefertigt werden. Die Befestigung dieser Blenden ist bei der Dreischichtaußenwandplatte anders als beim aufgestockten Trakt III. Befestigungsvorschläge und Nachweise werden erbracht.

Werkstoff:

Stahlblechverbindungsmittel: St 37 verzinkt

Dübelmaterial: z. B. Fischer, verzinkt mit Typenzulassung für die angegebenen Lasten.

**Hinweise:**

Die Wetterschale des Plattenbaus Trakt I darf weder horizontal auf Zug (Sog) noch mit Vertikallasten belastet werden. Die Verankerungen müssen in Tragbeton eingebracht werden. Die Verankerung der Wandblenden ist beim Dreischichtelement sehr aufwendig (teuer).

## 3. Wände/Ringanker

Die neuen Wände im Trakt III (Aufstockung) sind mind. 30 cm dick auszuführen (GH = 3,30 m). Um die Wetterschale nicht zu belasten, sind sie mind. 6 cm gegenüber dem Untergeschoß einzurücken. Stabilisiert werden diese Wände durch 3 Ringanker (Ringbalken) in verschiedenen Höhenebenen.

### 1. Ebene

Der Ringbalken am Wandfuß soll eine gute Verbindung mit der Deckenscheibe herstellen und eine Ausgleichsschicht (Flucht u. Höhe) darstellen. Er wird lediglich leiterbewehrt (Q257). Am Deckenrand wird diese Ebene über die zwei schmalen Deckenstreifen hinweg in der ersten breiten Deckenplatte (b = 1,80 m) verankert.

### 2. Ebene

Der Ringbalken in Brüstungshöhe dient lediglich der Befestigung der Wandblenden im Fensterbereich. Er wird mit 4  $\phi$  12 und Bügeln bewehrt (15 x 30).

### 3. Ebene

Der Ringbalken am Wandkopf dient der Stabilisierung des gesamten Wandsystems des neuen Geschosses. Er wird in den Querwänden verankert. Wo keine Querwände zur Verfügung stehen, wird der Ringbalken am Stabilisierungsrahmen durch Schweißverbindung befestigt (Aulabereich wegen der großen Freiräume von 9 m).

Dieser Ringbalken ist gleichzeitig Fenstersturz im Fensterbereich.

### 4. Decken Trakt III

Die Deckenelemente geben die erforderliche Verkehrslast für das neue Geschöß her, wenn der massive Gefällebeton des Daches entfernt wird. Diese Deckenelemente haben dann mit  $p = 3,5 \text{ kN/m}^2$  eine höhere zulässige Verkehrslast als die übrigen Klassenräume mit  $p = 2,0 \text{ kN/m}^2$ .

Die Decke darf mit leichten Trennwänden und Fliesenbelägen belastet werden.

### 5. Treppe

Die neue Treppe im Trakt III wird als Stahlkonstruktion  $d = 16 \text{ cm}$  vorgesehen, welche mit Naturstein oder Fliesen bekleidet wird. Die Stahlkonstruktion legt sich auf zwei Querträger aus Stahl auf, die in die Betonwände einzustemmen sind.

Die Betonteile können in Ortbeton gefertigt werden oder als Fertigteile in Lamellenform.

Werkstoff: B 25  
          BSt 500  
          St 37

### 6. Stahlbau

#### 6.1 Stahlbau Trakt II

Der Stahlrahmen als Zweigelenkrahmen aus Stahlprofilen mit Dachform wird vorgefertigt und vor Ort zusammengeschaubt und montiert. Die Lasten müssen mittig in den darunter befindlichen Betonrahmenstiel eingeleitet werden.

## 6.2 Stahlbau Trakt III

Hier ist ein "bockähnliches" Rahmensystem erforderlich, welches einerseits die Binderlasten (vertikal) und andererseits Stabilisierungslasten (horizontal) aufnehmen muß. Das Rahmensystem wird teilweise vorgefertigt und vor Ort verschweißt. Die Rahmenstiele müssen mittig auf dem Tragkern der Außenwand stehen (15 cm). Die Fußpunkte sind auf ordentlichen Verguß der Deckenfugen zu kontrollieren.

## 7. Abbruch der Treppenaußenwand

Für die Errichtung eines Treppenhausfensters aus Leicht- oder Aluprofilen sollen die geschoßgeteilten Außenwände abgebrochen werden.

Der Abbruch sollte nur von erfahrenen Plattenbauspezialisten bzw. genauestens eingewiesenem Personal (Schweißverbindungen, Wandaufbau usw.) erfolgen.

Es ist in Höhe der Decken ein Zug- und Druckgurt aus Beton oder Stahlhohlprofilen über die neu geschaffene Treppenwandöffnung zu führen soweit der Statikprüfer für die TS 69 von 1984, Herr Unger nichts anderes entscheidet. Dieser ist mit den 2  $\emptyset 12$  im Außenwandkopf zu verschweißen. Das heißt, beim Abbruch ist darauf zu achten, daß mind. 6 cm Schweißmöglichkeit vorhanden ist (Eisen nicht absägen sondern 6 cm herausstehen lassen).

24 x 15

[ ] 2 L 12

oder 12 x 6 Kable

Pos. B1/B2

Lastrahmen 150/Dach

OG:

3 Lagige Dachabdichtung bit.

Breitereverschalung: 0,026 · 6

0,156

0,17

Eigengew. Binden wird v. PC ermittelt

0,326 kN/m<sup>2</sup>

UG:

Unterlagsdecke

ca 0,25

Konkretschüttung

0,03

Dämmung

0,12

Installationen (Lampen, Leuchtspr., Kabel, Röhre) ca 0,10

Belastung an Untergrund 0,50 kN/m<sup>2</sup>

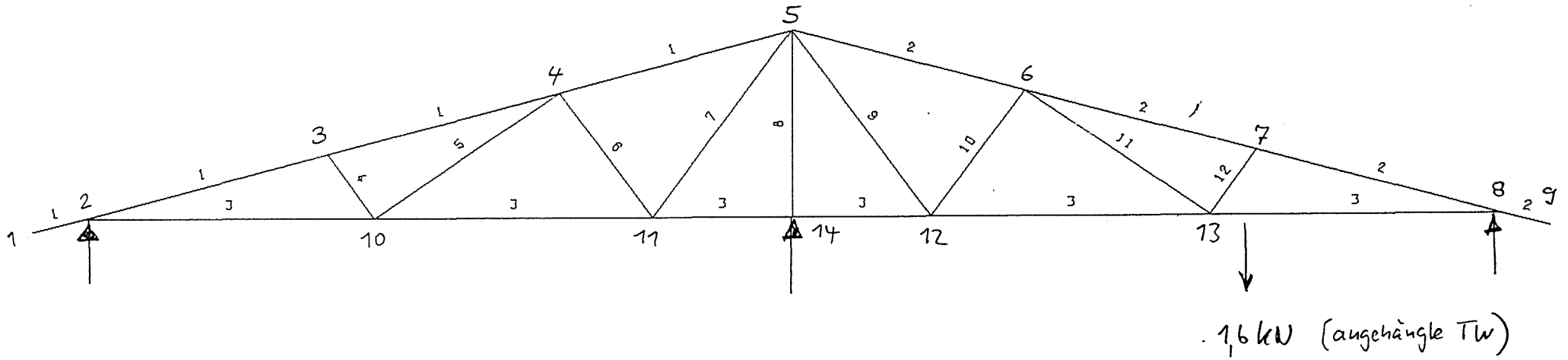
Schneelast: 0,75 kN/m<sup>2</sup>

für Heiligerstadt

S. PC Bedienung



Laster : OG : 0,75 kN/m<sup>2</sup> s  
 OG : 0,33 kN/m<sup>2</sup> g  
 UG : 0,50 kN/m<sup>2</sup> g



H-Q, 1CM=1KN

y  
 x  
 Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B1 Normalbinder 14.77m

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B1 Normalbinder 14.77m

MATERIALWERTE

TYP	E-MODUL (MN/M2)	G-MODUL (MN/M2)	SPEZ.GEW (KN/M3)	BEZEICHNUNG
VII	10000.	500.	6.0	VOLLHOLZ GKL II

TRAEGERBREITE 12.0 CM

EINFLUSSBREITE 1.000 M

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

NR.	MAT	F(CM2)	FQ(CM2)	I(CM4)	W(CM3)	BO(CM)	DO(CM)
1	VII	108.	108.	2916.		6.0	18.0
2	VII	72.	72.	864.		6.0	12.0
3	VII	48.	48.	256.		6.0	8.0

K N O T E N

KNR	X(M)	Y(M)	FH	H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
1	-8.040	-0.142		18.0	8.324	1	1
2	-7.509	0.000	XY	18.0	0.550		
3	-4.923	0.693		18.0	2.677		
4	-2.462	1.352		18.0	2.548		
5	0.000	2.012		18.0	2.549		
5	0.000	2.012	DK	18.0	8.324	1	2
6	2.462	1.352		18.0	2.549		
7	4.923	0.693		18.0	2.548		
8	7.509	0.000	Y	18.0	2.677		
9	8.040	-0.142		18.0	0.550		
2	-7.509	0.000	DK	12.0	15.018	2	3
10	-4.431	0.000		12.0	3.078		
11	-1.477	0.000		12.0	2.954		
14	0.000	0.000	Y	12.0	1.477		
12	1.477	0.000		12.0	1.477		
13	4.431	0.000		12.0	2.954		
8	7.509	0.000	DK	12.0	3.078		
3	-4.923	0.693	DK	8.0	0.850	3	4
10	-4.431	0.000	DK	8.0			
10	-4.431	0.000	DK	8.0	2.389	3	5
4	-2.462	1.352	DK	8.0			
4	-2.462	1.352	DK	8.0	1.673	3	6
11	-1.477	0.000	DK	8.0			
11	-1.477	0.000	DK	8.0	2.496	3	7
5	0.000	2.012	DK	8.0			
5	0.000	2.012	DK	12.0	2.012	2	8
14	0.000	0.000	DK	12.0			
5	0.000	2.012	DK	8.0	2.496	3	9

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B1 Normalbinder 14.77m

K N O T E N

KNR	X(M)	Y(M)	FH	H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
12	1.477	0.000	DK	8.0			
12	1.477	0.000	DK	8.0	1.673	3	10
6	2.462	1.352	DK	8.0			
6	2.462	1.352	DK	8.0	2.389	3	11
13	4.431	0.000	DK	8.0			
13	4.431	0.000	DK	8.0	0.850	3	12
7	4.923	0.693	DK	8.0			

D A C H L A S T E N

STAB	AB	TR-EG	E-GEW	SCHNEE	WIND-D	WIND-S
1	1	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	2	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	3	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	4	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
2	1	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	2	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	3	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	4	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48

L A S T E N (KN,KNM)

LF.	S/K	AB	LAST	L1(M)	L2(M)	P1	P2
6	3		GSPY			-0.50	

LASTFALLUEBERLAGERUNG

LASTF.	UE	FAKTOR
1	G H	1.000
2	P H	1.000
3	P H	1.000
4	A0 Z	1.000
5	A0 Z	1.000
6	P H	1.000

ZULAESSIGE SPANNUNGEN VOLLHOLZ GKL II

BIEGUNG	10.00 MN/M2
ZUG	8.50 MN/M2
DRUCK	8.50 MN/M2
SCHUB	0.90 MN/M2

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B1 Normalbinder 14.77m

A U F L A G E R K R A E F T E

LASTFALL	PX(KN)	PY(KN)	M(KNM)	KNOTEN
MAX-PY H		4.84		2
MIN-PY H		0.52		
MAX-PY HZ		4.84		
MIN-PY HZ		-0.81		
MAX-PY H		4.84		8
MIN-PY H		0.52		
MAX-PY HZ		4.84		
MIN-PY HZ		-0.81		
MAX-PY H		17.66		14
MIN-PY H		4.35		
MAX-PY HZ		17.66 ×		
MIN-PY HZ		-0.71		

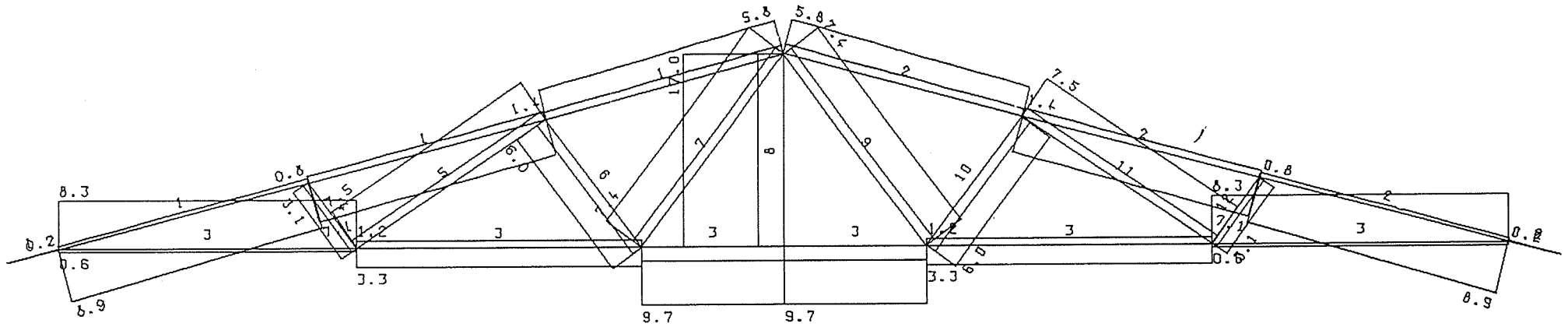
*abhebende Kraft durch Sog !*

BEMESSUNG

LASTFALL	N(KN) M(KNM)	SK(M) LAM	A-SIG A-TAU	V(CM) Q(KN)	STAB AB B/H(CM)	X(M)
MIN-M H	0.16 -0.16	0.00 0	0.052 0.092	0.15 0.59	1 1 6/18	0.550
MIN-N H	-8.56 0.66	2.68 52	0.347 0.247	-0.33 1.60	1 2 6/18	1.236
MIN-N H	-6.35 -0.73	2.55 49	0.327 0.229	-0.29 1.48	1 3 6/18	2.548
MAX-N H	5.10 -0.74	0.00 0	0.283 0.257	-0.22 -1.67	1 4 6/18	0.000
MAX-N H	5.10 -0.74	0.00 0	0.283 0.257	-0.22 1.67	2 1 6/18	2.549
MIN-N H	-6.35 -0.73	2.55 49	0.327 0.229	-0.29 -1.48	2 2 6/18	0.000
MIN-N H	-8.56 0.66	2.68 52	0.347 0.247	-0.33 -1.60	2 3 6/18	1.441
MIN-M H	0.16 -0.16	0.00 0	0.052 0.092	0.15 -0.59	2 4 6/18	0.000
MAX-N H	8.27 -0.45	0.00 0	0.449 0.216	-0.52 0.93	3 1 6/12	3.078
MIN-N H	-3.33 -0.50	2.95 85	0.479 0.193	-0.37 -0.84	3 2 6/12	0.000

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B1 Normalbinder 14.77m

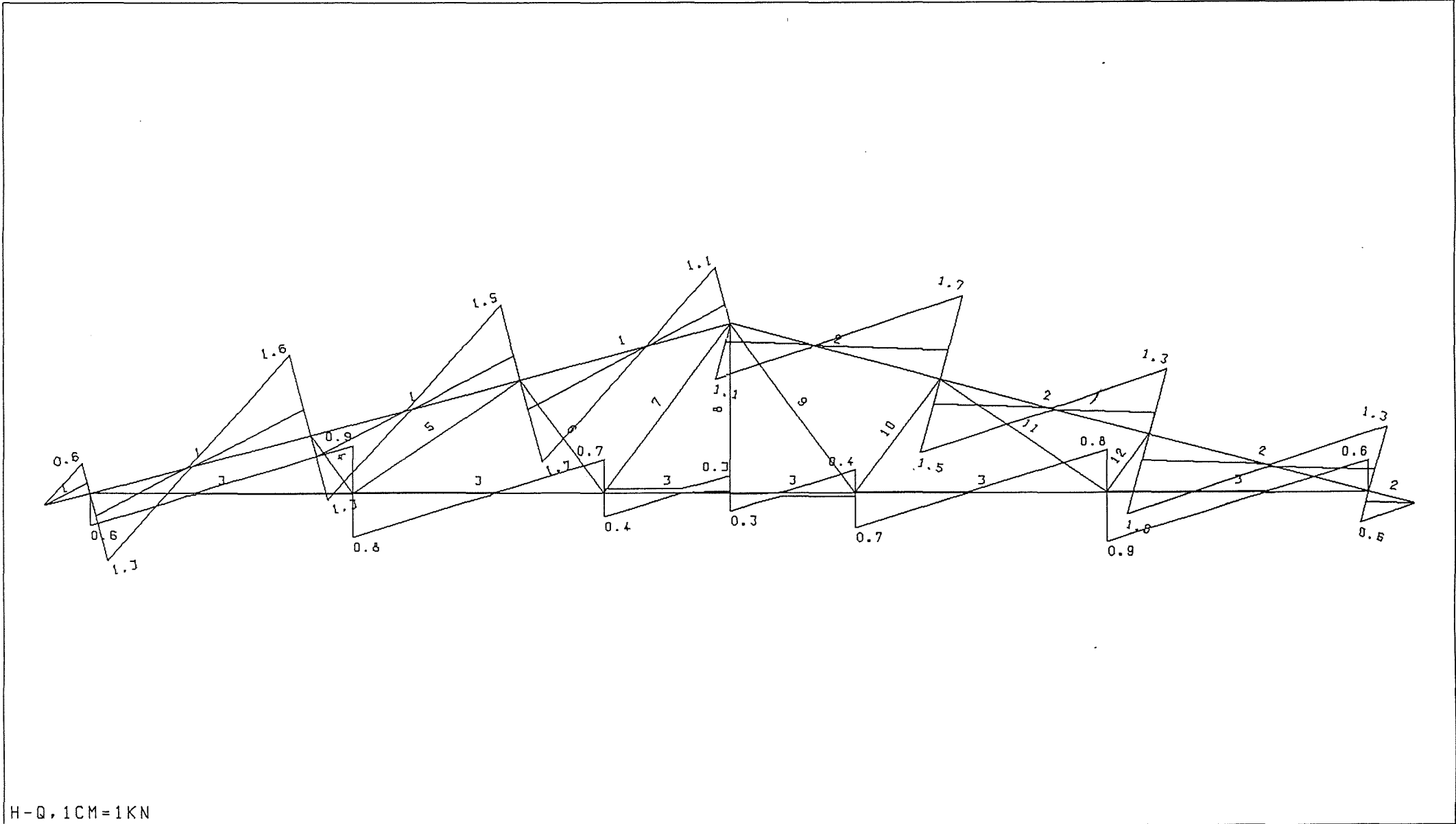
BEMESSUNG		N(KN)	SK(M)	A-SIG	V(CM)	STAB AB	X(M)
LASTFALL		M(KNM)	LAM	A-TAU	Q(KN)	B/H(CM)	
MIN-N	H	-9.70 -0.21	1.48 43	0.360 0.104	-0.13 -0.45	3 3 6/12	0.000
MIN-N	H	-9.70 -0.21	1.48 43	0.360 0.104	-0.13 0.45	3 4 6/12	1.477
MIN-N	H	-3.33 -0.50	2.95 85	0.479 0.193	-0.37 0.84	3 5 6/12	2.954
MAX-N	H	8.27 -0.45	0.00 0	0.449 0.216	-0.52 -0.93	3 6 6/12	0.000
MIN-N	H	-3.11 0.00	0.85 37	0.097 0.000	-0.13 0.00	4 1 6/8	0.000
MAX-N	H	7.48 0.00	0.00 0	0.183 0.000	-0.25 0.00	5 1 6/8	0.000
MIN-N	H	-6.03 0.00	1.67 72	0.303 0.000	-0.10 0.00	6 1 6/8	0.000
MAX-N	H	7.38 0.00	0.00 0	0.181 0.000	-0.10 0.00	7 1 6/8	0.000
MIN-N	H	-16.98 0.00	2.01 58	0.465 0.000	0.03 0.00	8 1 6/12	0.000
MAX-N	H	7.38 0.00	0.00 0	0.181 0.000	-0.11 0.00	9 1 6/8	0.000
MIN-N	H	-6.03 0.00	1.67 72	0.303 0.000	-0.09 0.00	10 1 6/8	0.000
MAX-N	H	7.48 0.00	0.00 0	0.183 0.000	-0.25 0.00	11 1 6/8	0.000
MIN-N	H	-3.11 0.00	0.85 37	0.097 0.000	-0.13 0.00	12 1 6/8	0.000



H-N, 1CM=10KN

y  
x

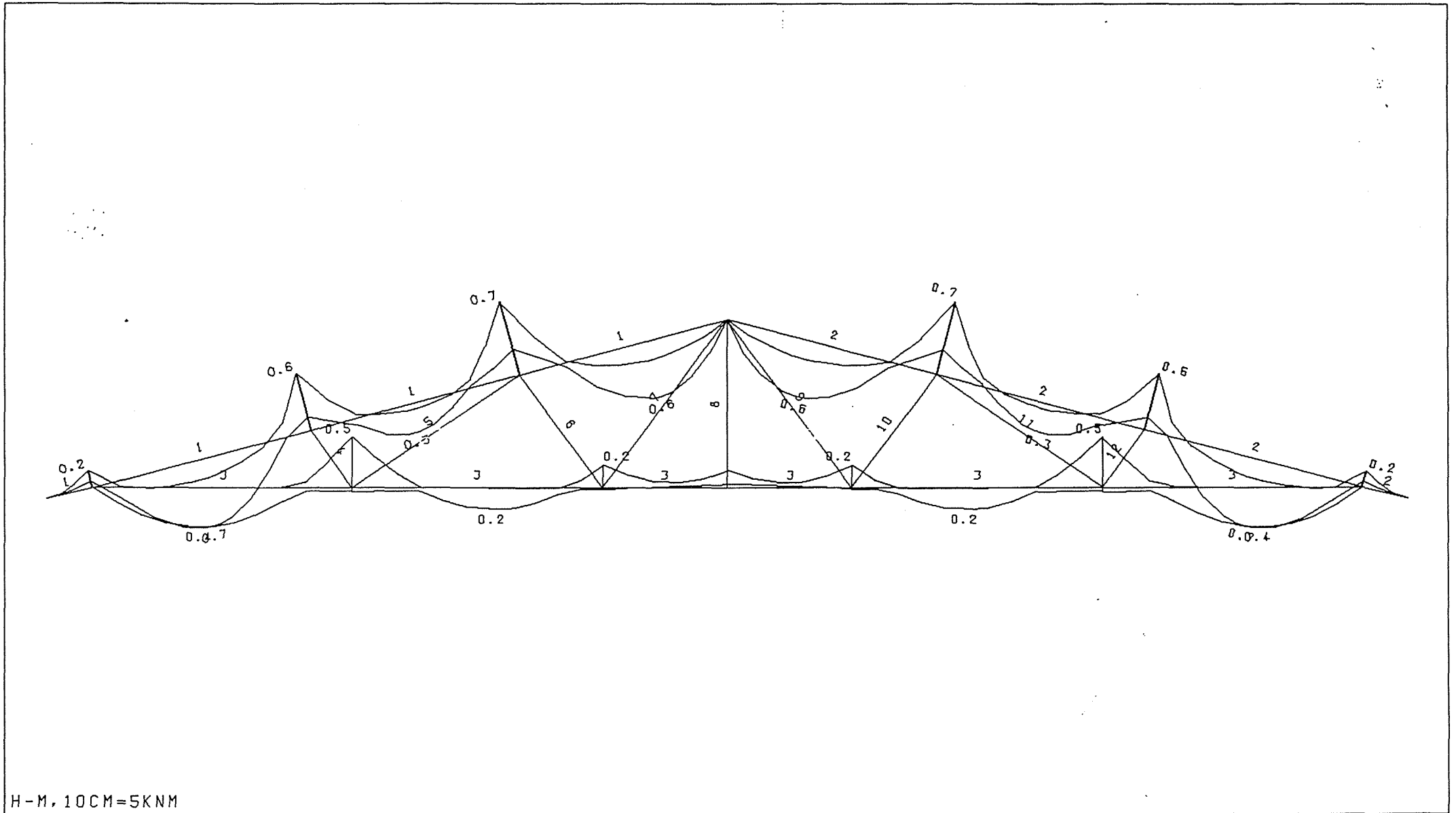
Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B1 Normalbinder 14.77m



Y  
Z — x

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B1 Normalbinder 14.77m

M 1 : 61

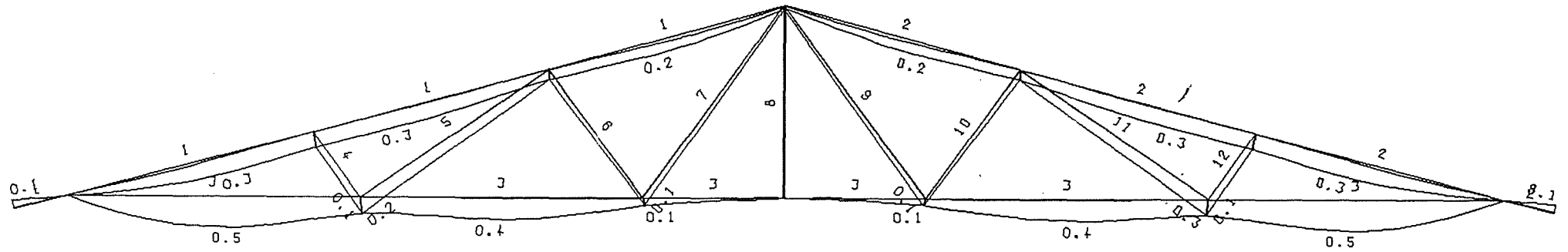


H-M, 10CM=5KNM



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B1 Normalbinder 14.77m





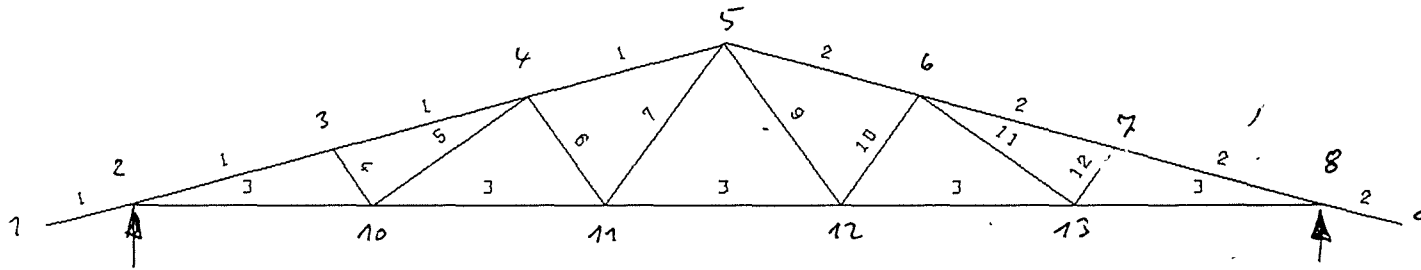
H-V1, 1CM=1CM



Aufstockung der T569 in Heiligenstadt Auf den Lleten  
 Pos. B1 Normalbinder 14.77m

Lasten:

OG: 0,33 kN/m<sup>2</sup> g  
 0,75 " S  
 UG: 0,50 kN/m<sup>2</sup> g



H-N, 1CM=1KN



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B2 Normalbinder 7.74m

M 1 • 50

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B2 Normalbinder 7.74m

MATERIALWERTE

TYP	E-MODUL (MN/M2)	G-MODUL (MN/M2)	SPEZ.GEW (KN/M3)	BEZEICHNUNG
VII	10000.	500.	6.0	VOLLHOLZ GKL II

TRAEGERBREITE 12.0 CM

EINFLUSSBREITE 1.000 M

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

NR.	MAT	F(CM2)	FQ(CM2)	I(CM4)	W(CM3)	BO(CM)	DO(CM)
1	VII	96.	96.	2048.		6.0	16.0
2	VII	60.	60.	500.		6.0	10.0
3	VII	48.	48.	256.		6.0	8.0

K N O T E N

KNR	X(M)	Y(M)	FH	H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
1	-4.475	-0.139		16.0	4.633	1	1
2	-3.955	0.000	XY	16.0	0.538		
3	-2.580	0.369		16.0	1.424		
4	-1.290	0.714		16.0	1.336		
5	0.000	1.060		16.0	1.336		
5	0.000	1.060	DK	16.0	4.633	1	2
6	1.290	0.714		16.0	1.336		
7	2.580	0.369		16.0	1.336		
8	3.955	0.000	Y	16.0	1.424		
9	4.475	-0.139		16.0	0.538		
2	-3.955	0.000	DK	10.0	7.910	2	3
10	-2.322	0.000		10.0	1.633		
11	-0.774	0.000		10.0	1.548		
12	0.774	0.000		10.0	1.548		
13	2.322	0.000		10.0	1.548		
8	3.955	0.000	DK	10.0	1.633		
3	-2.580	0.369	DK	8.0	0.450	3	4
10	-2.322	0.000	DK	8.0			
10	-2.322	0.000	DK	8.0	1.255	3	5
4	-1.290	0.714	DK	8.0			
4	-1.290	0.714	DK	8.0	0.881	3	6
11	-0.774	0.000	DK	8.0			
11	-0.774	0.000	DK	8.0	1.313	3	7
5	0.000	1.060	DK	8.0			
5	0.000	1.060	DK	8.0	1.313	3	9
12	0.774	0.000	DK	8.0			
12	0.774	0.000	DK	8.0	0.881	3	10
6	1.290	0.714	DK	8.0			

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B2 Normalbinder 7.74m

## K N O T E N

KNR	X(M)	Y(M)	FH	H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
6	1.290	0.714	DK	8.0	1.255	3	11
13	2.322	0.000	DK	8.0			
13	2.322	0.000	DK	8.0	0.450	3	12
7	2.580	0.369	DK	8.0			

## D A C H L A S T E N

STAB	AB	TR-EG	E-GEW	SCHNEE	WIND-D	WIND-S
1	1	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	2	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	3	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	4	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
2	1	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	2	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	3	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48
	4	-0.06	-0.33	-0.75	0.48	0.48

## LASTFALLUEBERLAGERUNG

LASTF.	UE	FAKTOR
1	G H	1.000
2	P H	1.000
3	P H	1.000
4	AO Z	1.000
5	AO Z	1.000

## ZULAESSIGE SPANNUNGEN VOLLHOLZ GKL II

BIEGUNG	10.00 MN/M2
ZUG	8.50 MN/M2
DRUCK	8.50 MN/M2
SCHUB	0.90 MN/M2

## A U F L A G E R K R A E F T E

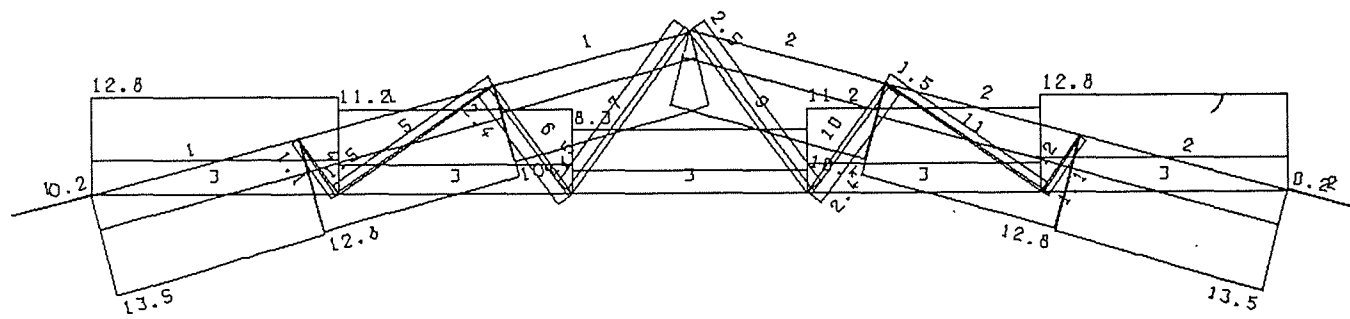
LASTFALL	PX(KN)	PY(KN)	M(KNM)	KNOTEN
MAX-PY H		5.15		2
MIN-PY H		1.80		
MAX-PY HZ		5.15		
MIN-PY HZ		-0.35		
MAX-PY H		5.15		8
MIN-PY H		1.80		
MAX-PY HZ		5.15		
MIN-PY HZ		-0.35		

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B2 Normalbinder 7.74m

BEMESSUNG								
LASTFALL		N(KN)	SK(M)	A-SIG	V(CM)	STAB AB		X(M)
		M(KNM)	LAM	A-TAU	Q(KN)	B/H(CM)		
MAX-N	H	0.15	0.00	0.063	0.16	1	1	0.538
		-0.16	0	0.100	0.58	6/16		
MIN-N	H	-13.27	1.42	0.324	-0.38	1	2	0.956
		0.34	31	0.178	-1.03	6/16		
MIN-N	H	-12.66	1.34	0.305	-0.47	1	3	0.430
		0.32	29	0.169	0.97	6/16		
MIN-N	H	-10.13	1.34	0.216	-0.50	1	4	0.754
		0.18	29	0.143	-0.82	6/16		
MIN-N	H	-10.13	1.34	0.216	-0.46	2	1	0.582
		0.18	29	0.143	0.82	6/16		
MIN-N	H	-12.66	1.34	0.305	-0.43	2	2	0.906
		0.32	29	0.169	-0.97	6/16		
MIN-N	H	-13.27	1.42	0.324	-0.34	2	3	0.468
		0.34	31	0.178	1.03	6/16		
MAX-N	H	0.15	0.00	0.063	0.20	2	4	0.000
		-0.16	0	0.100	-0.58	6/16		
MAX-N	H	12.82	0.00	0.340	-0.40	3	1	1.633
		0.09	0	0.015	-0.05	6/10		
MAX-N	H	11.18	0.00	0.307	-0.48	3	2	0.000
		0.09	0	0.015	0.06	6/10		
MAX-N	H	8.34	0.00	0.167	-0.48	3	3	1.548
		0.00	0	0.000	0.00	6/10		
MAX-N	H	11.18	0.00	0.307	-0.48	3	4	1.548
		0.09	0	0.015	-0.06	6/10		
MAX-N	H	12.82	0.00	0.340	-0.40	3	5	0.000
		0.09	0	0.015	0.05	6/10		
MIN-N	H	-1.12	0.45	0.030	-0.20	4	1	0.000
		0.00	19	0.000	0.00	6/8		
MAX-N	H	1.45	0.00	0.036	-0.43	5	1	1.255
		0.00	0	0.000	0.00	6/8		
MIN-N	H	-2.40	0.88	0.076	-0.23	6	1	0.000
		0.00	38	0.000	0.00	6/8		

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B2 Normalbinder 7.74m

BEMESSUNG							
LASTFALL		N(KN)	SK(M)	A-SIG	V(CM)	STAB AB	X(M)
		M(KNM)	LAM	A-TAU	Q(KN)	B/H(CM)	
MAX-N	H	2.47	0.00	0.061	-0.34	7 1	0.000
		0.00	0	0.000	0.00	6/8	
MAX-N	H	2.47	0.00	0.061	-0.22	9 1	1.313
		0.00	0	0.000	0.00	6/8	
MIN-N	H	-2.40	0.88	0.076	-0.35	10 1	0.881
		0.00	38	0.000	0.00	6/8	
MAX-N	H	1.45	0.00	0.036	-0.35	11 1	0.000
		0.00	0	0.000	0.00	6/8	
MIN-N	H	-1.12	0.45	0.030	-0.32	12 1	0.450
		0.00	19	0.000	0.00	6/8	



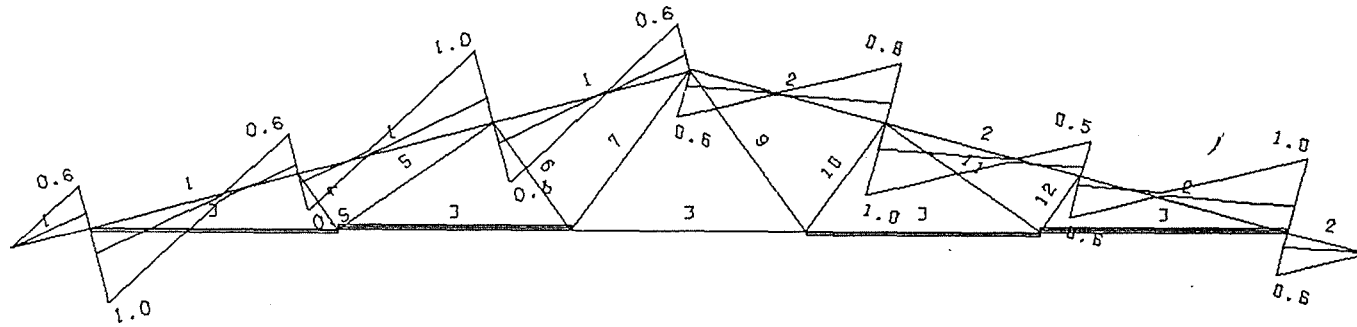
H-N, 1CM=10KN



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B2 Normalbinder 7.74m

M 1 : 50

9/6



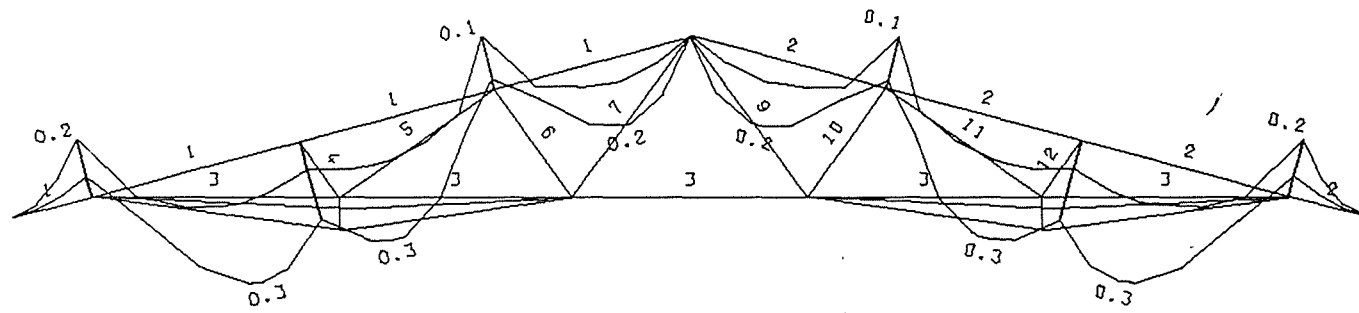
H-0,1CM=1KN



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B2 Normalbinder 7.74m

M 1 : 50



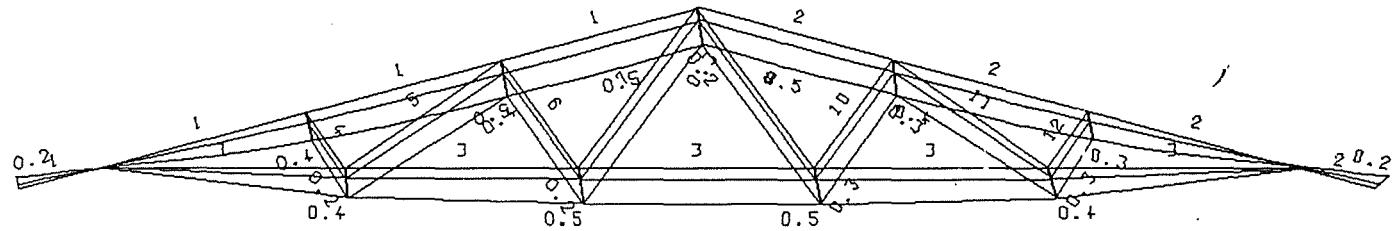


H-M, 10CM=2KNM



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Lleten  
Pos. B2 Normalbinder 7.74m

M 1 : 50

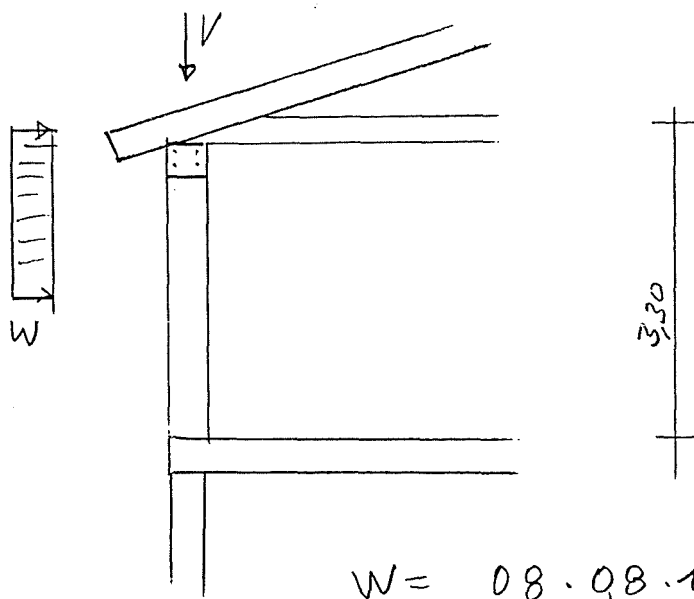


H-V1, 1CM=1CM



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B2 Normalbinder 7.74m

Pos. 1 (vgl. auch 2. u. 5)  
 Aussteifung der Wände  
 (durch Ringbalken u. Rahmen)  
 (2.1, 2.2, 2.3)



$$W = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,15 = 0,74 \text{ kN/m}$$

$$V \approx 0,33 \cdot 14 \cdot 1,15 +$$

$$(0,75 + 0,33 + 0,5 + 0,06) \cdot \frac{15,77}{4} =$$

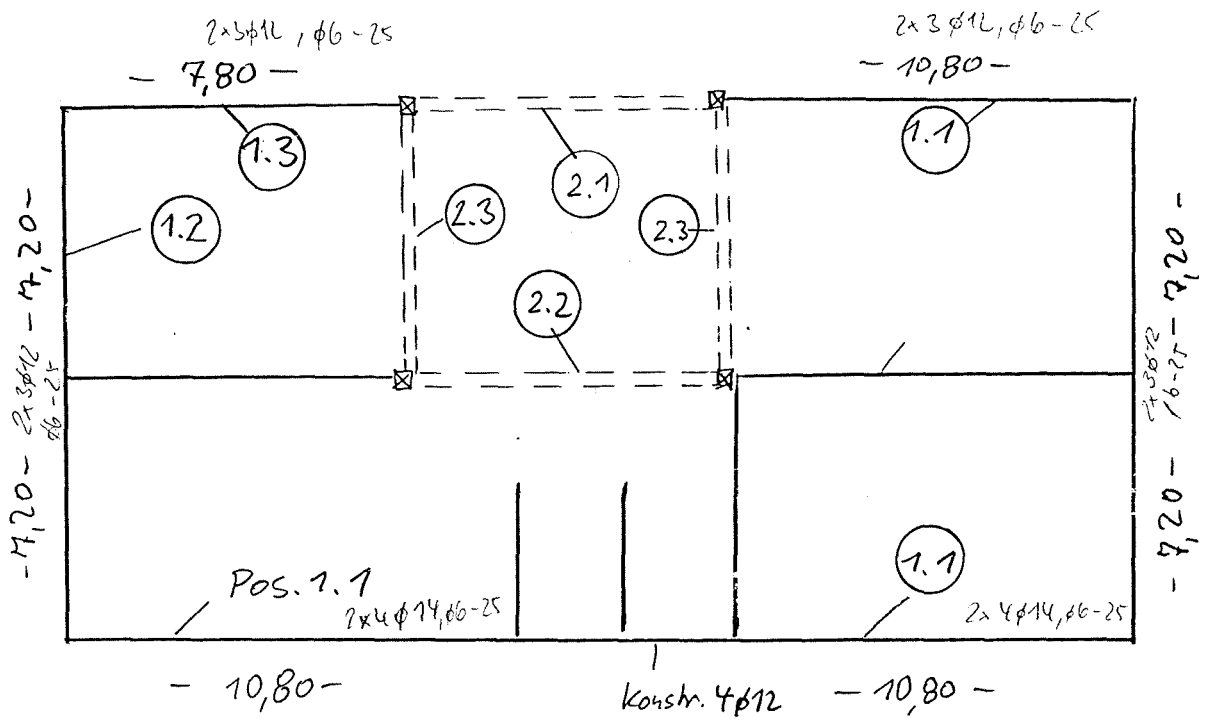
$$V = 11,78 \text{ kN/m}$$

fikt. H-Kraft auf Ringbalken:

$$H = W + \frac{1}{10} \cdot V = 0,74 + \frac{11,78}{10} = 1,917$$

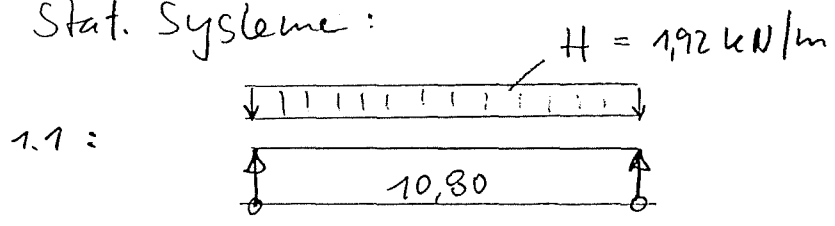
$$\approx 1,92 \text{ kN/m}$$

Diese Kraft am Kopf der Wand  
 kann nach innen u. nach außen wirken



— Massive Wände = Ringanker verlauf  
 === Stahlrahmensystem zur Stabilisierung  
 z.T. und als Binderanflager

Stat. Systeme:



1.2:  $L = 7.20$ ,  $H = 1.92 \text{ kN/m}$

1.3:  $L = 7.80$ ,  $H = 1.92$

s. PC - Rechnung

- Innenwände erhalten: (DIN 1053/1)  $4 \phi 12$ ,  $b/d = 24/24$
  - Ringanker + 9,82 erhält Leiterstreifen Q 257  $b/d = 24/10$
  - " + 10,70 (Fensterbrüstung)  $\rightarrow 4 \phi 10$  verbiegt  $b/d = 24/15$
- vgl. Pos. B4/B3

Aufstockung der Liethenschule Pos 1.1 Ringbalken

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	2.76	24.0	24.0			3.5	3.5

S Y S T E M

ANZAHL FELDER	1
TRAEGERANFANG	GELENK
TRAEGERENDE	GELENK

S Y S T E M W E R T E

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	10.80	6.0	1	1.92	0.00	MIN
		6.0				

F E L D M O M E N T E (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
1	28.0	5.40	28.0	5.40

S T U E T Z M O M E N T E (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
1		0.6	0.0	0.0	
2	0.6		0.0	0.0	

Q U E R K R A E F T E , A U F L A G E R K R A E F T E (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
1		10.3		10.4	10.4	10.4	10.4	10.4
2	-10.3		-10.4		10.4	10.4	10.4	10.4

NULLPUNKTABSTAENDE DER MOMENTENGRENZLINIE

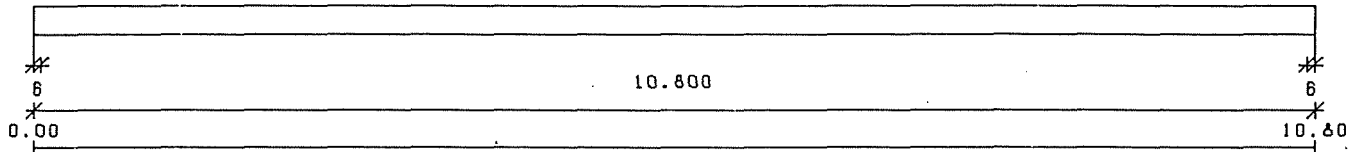
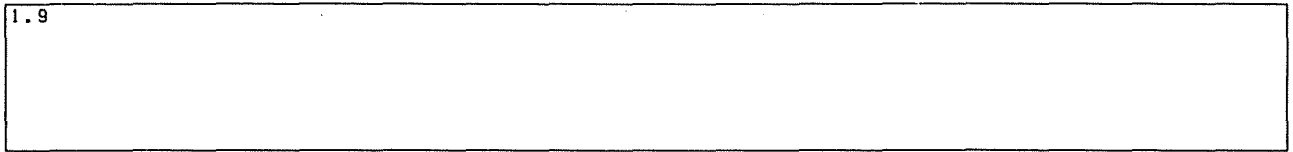
FELD	VOM LINKEN AUFL.	VOM RECHTEN AUFL.
------	------------------	-------------------

B E M E S S U N G

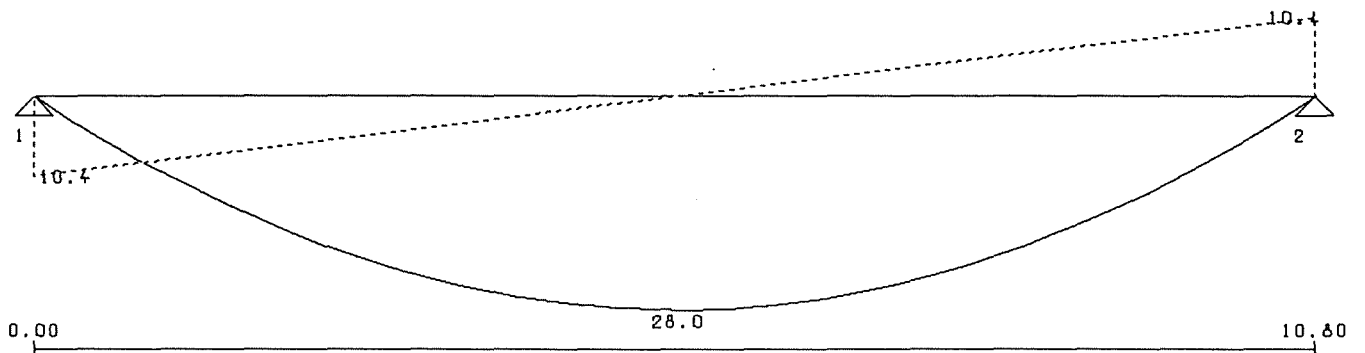
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	B 25		BST500/550		
				E-B (PROMILLE)	E-S (0/0)	MUE	AS-U (CM2)	AS-O (CM2)
1	0.06	0.6	20.5	0.28	5.00	0.02	0.11	
1	5.40	28.0	20.5	3.50	4.94	1.00	5.77	
1	10.74	0.6	20.5	0.28	5.00	0.02	0.11	

BEMESSUNG QUERKRAFT TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2

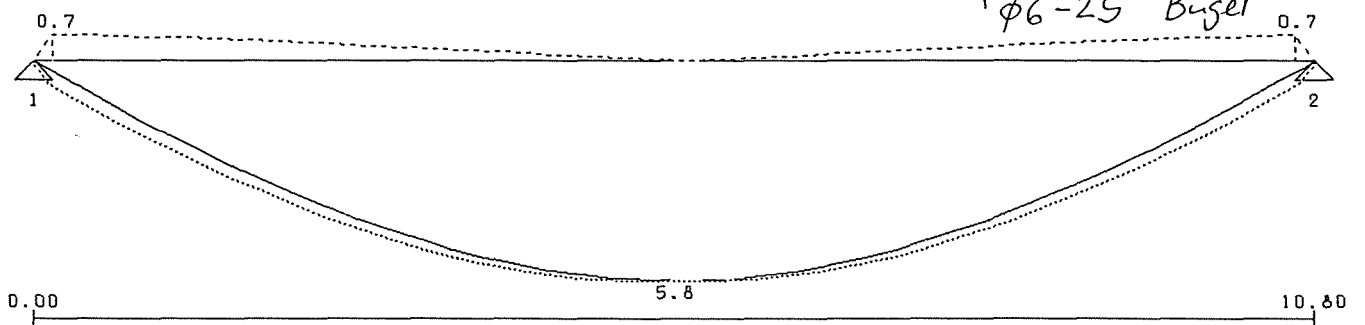
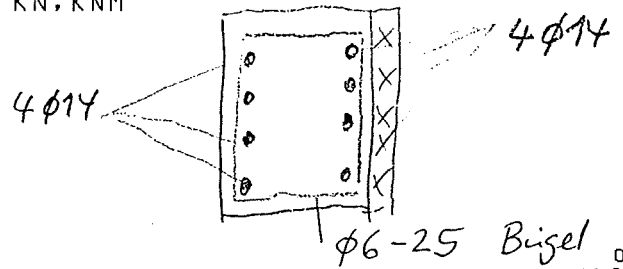
FELD	X (M)	Q (KN)	L (M)	Z (CM)	TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2			BST500/550		
					TAU-0 (MN/M2)	TAU	TAU	B-MIN (CM2/M)	B-ERF (CM2/M)	TS (KN)
1	0.16	10.1	0.16	20.0	0.21	0.08	0.4TAU	0.44	0.70	0.23
1	2.44	5.7	2.28	18.0	0.13	0.05	0.4TAU	0.44	0.44	35.87
1	10.64	10.1	0.16	20.0	0.21	0.08	0.4TAU	0.44	0.70	0.23
1	8.36	5.7	2.28	18.0	0.13	0.05	0.4TAU	0.44	0.44	35.87



SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 1.00 KN



GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 10.00 KN,KNM



BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 2.00 CM2

Aufstockung der Liethenschule Pos 1.2 *Ringboalken*

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	2.76	24.0	24.0			3.5	3.5

S Y S T E M

ANZAHL FELDER	1
TRAEGERANFANG	GELENK
TRAEGERENDE	GELENK

S Y S T E M W E R T E

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	7.20	6.0	1	1.92	0.00	MIN
		6.0				

F E L D M O M E N T E (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
1	12.4	3.60	12.4	3.60

S T U E T Z M O M E N T E (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
1		0.4	0.0	0.0	
2	0.4		0.0	0.0	

Q U E R K R A E F T E , A U F L A G E R K R A E F T E (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
1		6.8		6.9	6.9	6.9	6.9	6.9
2	-6.8		-6.9		6.9	6.9	6.9	6.9

NULLPUNKTABSTAENDE DER MOMENTENGRENZLINIE

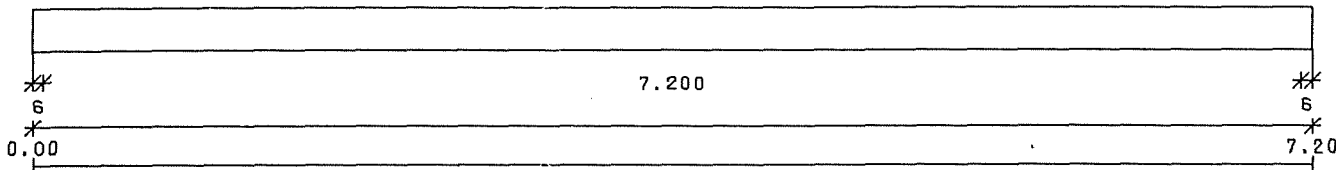
FELD	VOM LINKEN AUFL.	VOM RECHTEN AUFL.
------	------------------	-------------------

B E M E S S U N G

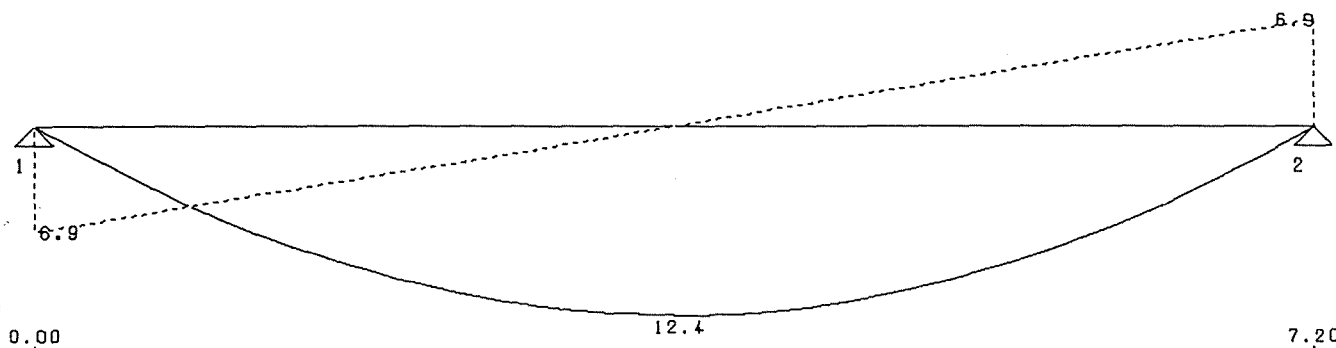
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	B 25 E-B (PROMILLE)	BST500/550 E-S (0/0)	MUE	AS-U (CM2)	AS-O (CM2)
1	0.06	0.4	20.5	0.15	5.00	0.01	0.07	
1	3.60	12.4	20.5	1.54	5.00	0.40	2.32	
1	7.14	0.4	20.5	0.15	5.00	0.01	0.07	

BEMESSUNG QUERKRAFT TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2

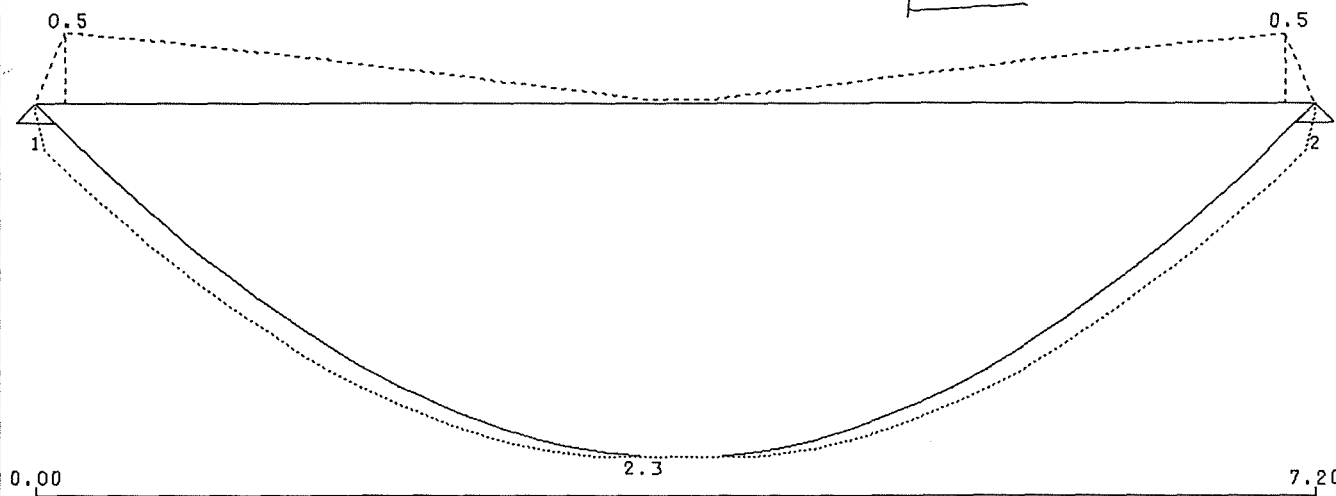
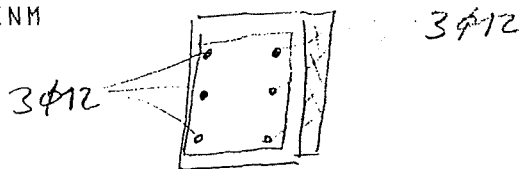
FELD	X (M)	Q (KN)	L (M)	Z (CM)	TAU-0 (MN/M2)	TAU	B-MIN (CM2/M)	B-ERF (CM2/M)	TS (KN)	
1	0.16	6.6	0.16	20.1	0.14	0.05	0.4TAU	0.29	0.46	0.15
1	1.56	3.9	1.39	19.1	0.09	0.03	0.4TAU	0.29	0.29	14.42
1	7.04	6.6	0.16	20.1	0.14	0.05	0.4TAU	0.29	0.46	0.15
1	5.64	3.9	1.39	19.1	0.09	0.03	0.4TAU	0.29	0.29	14.42



SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 1.00 KN



GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 5.00 KN.KNM



BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 0.50 CM<sup>2</sup>



Aufstockung der Liethenschule Pos 1.3

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	2.76	24.0	24.0			3.5	3.5

S Y S T E M

ANZAHL FELDER	1
TRAEGERANFANG	GELENK
TRAEGERENDE	GELENK

S Y S T E M W E R T E

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	7.80	6.0	1	1.92	0.00	MIN
		6.0				

F E L D M O M E N T E (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
1	14.6	3.90	14.6	3.90

S T U E T Z M O M E N T E (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
1		0.4	0.0	0.0	
2	0.4		0.0	0.0	

Q U E R K R A E F T E, A U F L A G E R K R A E F T E (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
1		7.4		7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
2	-7.4		-7.5		7.5	7.5	7.5	7.5

NULLPUNKTABSTAENDE DER MOMENTENGRENZLINIE

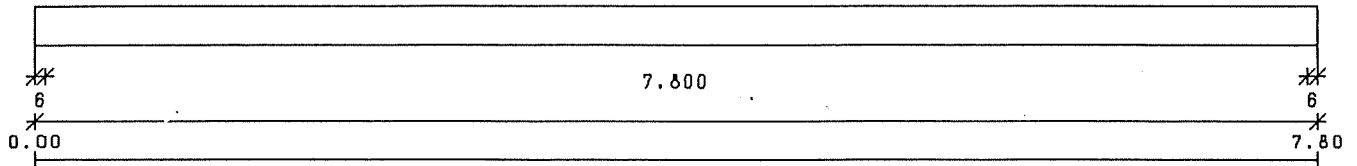
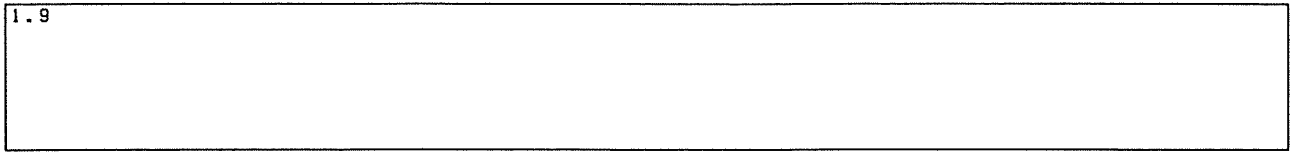
FELD	VOM LINKEN AUFL.	VOM RECHTEN AUFL.
------	------------------	-------------------

B E M E S S U N G

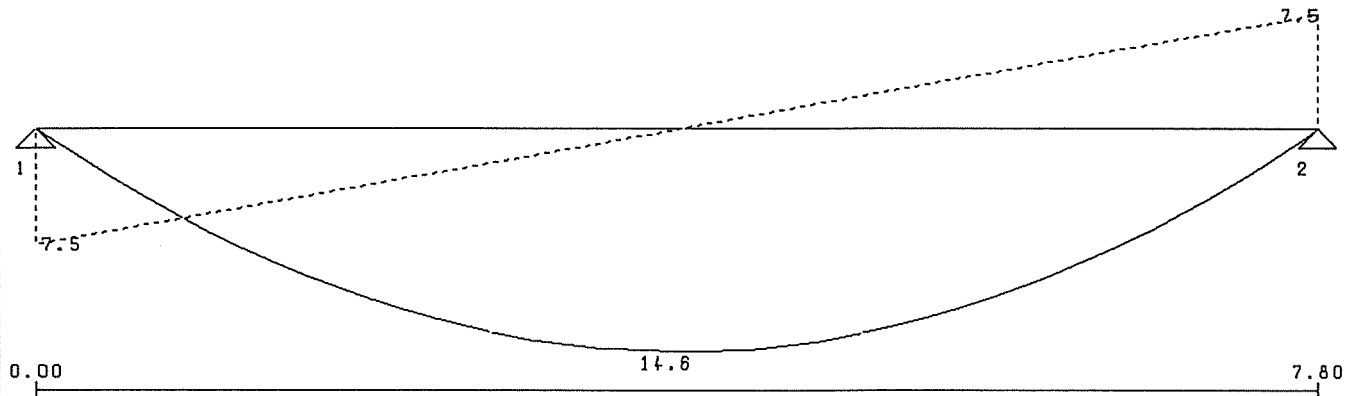
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	B 25 E-B (PROMILLE)	BST500/550 E-S (0/0)	MUE	AS-U (CM2)	AS-O (CM2)
1	0.06	0.4	20.5	0.25	5.00	0.01	0.08	
1	3.90	14.6	20.5	1.74	5.00	0.48	2.76	
1	7.74	0.4	20.5	0.25	5.00	0.01	0.08	

BEMESSUNG QUERKRAFT TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2

FELD	X M	Q KN	L M	Z CM	TAU-0 MN/M2	TAU	B-MIN CM2/M	B-ERF CM2/M	TS KN	
1	0.16	7.2	0.16	20.0	0.15	0.06	0.4TAU	0.31	0.50	0.16
1	1.69	4.2	1.52	19.0	0.09	0.04	0.4TAU	0.31	0.31	17.72
1	7.64	7.2	0.16	20.0	0.15	0.06	0.4TAU	0.31	0.50	0.16
1	6.11	4.2	1.52	19.0	0.09	0.04	0.4TAU	0.31	0.31	17.72

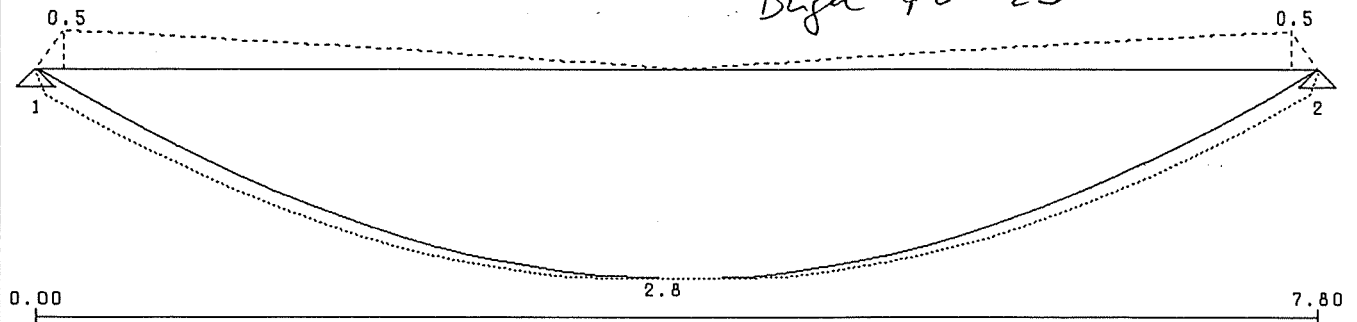


SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 1.00 KN



GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 5.00 KN,KNM

*3 φ 12 je Seite  
Bügel φ 6 - 25*

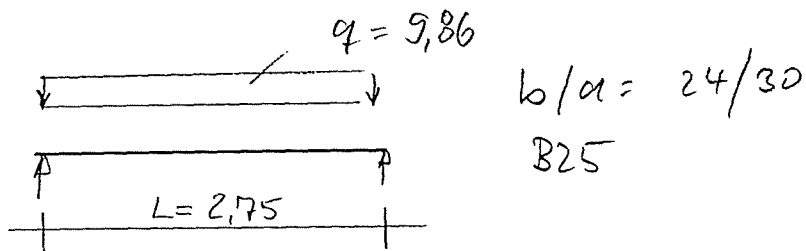


BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 1.00 CM2

Alle Ringbalken + 13,12  
 werden über der Fensteröffnung als  
 Sturz belastet:

aus: B1	4,84
aus B3	~ 1,72
$g \quad 0,24 \cdot 0,3 \cdot 25$	1,80
Unterhangdecke anlagig	~ 1,5
	9,86 kN/m

d.h. Zulage über den Fenstern von



## Fenstersturz/Ringbalken Pos. 1.4

## QUERSCHNITTSWERTE

QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	5.40	24.0	30.0			3.5	3.5

## SYSTEM

ANZAHL FELDER	1
TRAEGERANFANG	GELENK
TRAEGERENDE	GELENK

## SYSTEMWERTE

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	2.75	12.0	1	9.36	0.00	MIN 12.0

## FELDMOMENTE (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
1	9.3	1.37	9.3	1.38

## STUETZMOMENTE (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
1		1.6	0.0	0.0	
2	1.6		0.0	0.0	

## QUERKRAEFTE, AUFLAGERKRAEFTE (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
1		12.4		13.6	13.6	13.6	13.6	13.6
2	-12.4		-13.6		13.6	13.6	13.6	13.6

## NULLPUNKTABSTAENDE DER MOMENTENGRENZLINIE

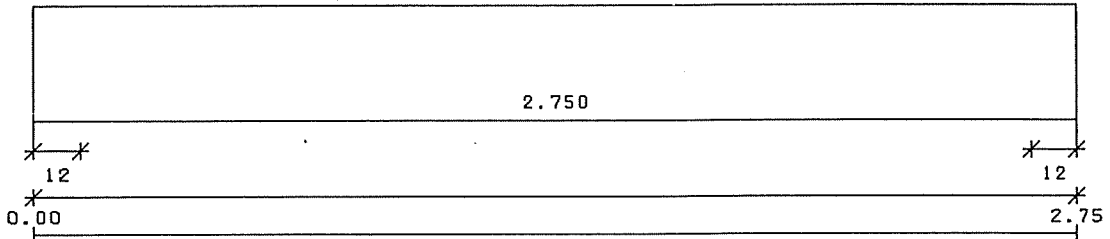
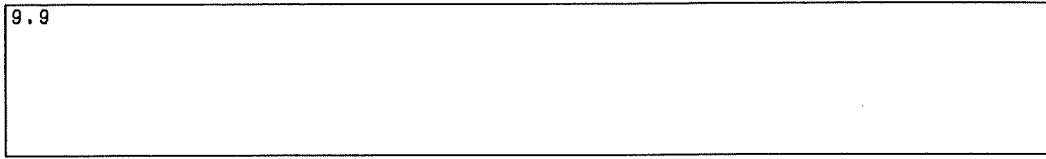
FELD	VOM LINKEN AUFL.	VOM RECHTEN AUFL.
------	------------------	-------------------

## BEMESSUNG

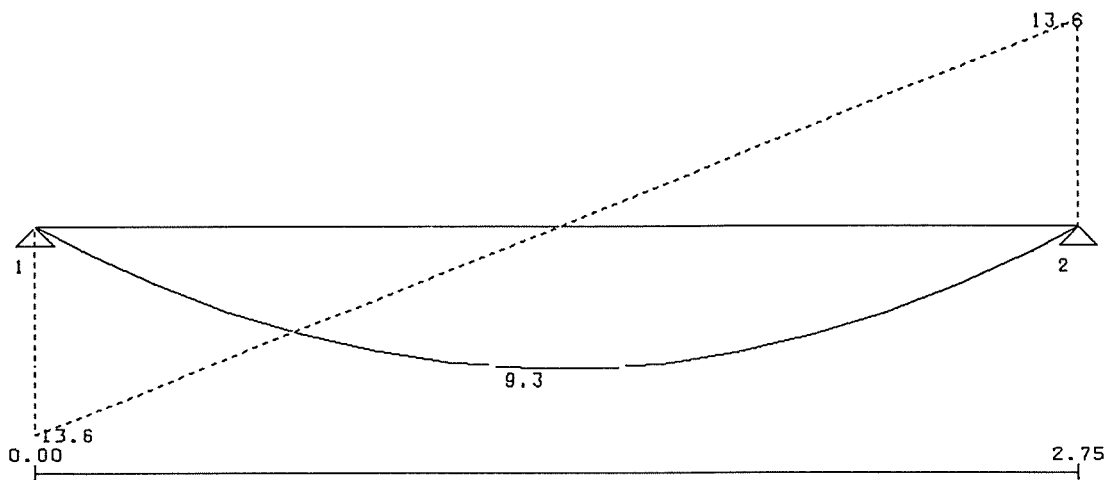
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	B 25		BST500/550		AS-U (CM2)	AS-O (CM2)
				E-B (PROMILLE)	E-S (0/0)	MUE			
1	0.12	1.6	26.5	0.33	5.00	0.03	0.21		
1	1.37	9.3	26.5	0.90	5.00	0.18	1.30		
1	2.63	1.6	26.5	0.33	5.00	0.03	0.21		

## BEMESSUNG QUERKRAFT TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2

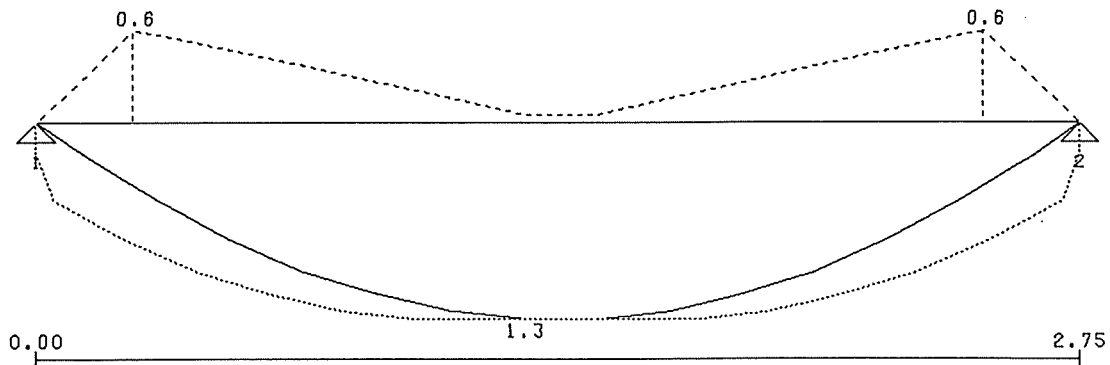
FELD	X (M)	Q (KN)	L (M)	Z (CM)	TAU-0 TAU (MN/M2)			BST500/550		
					TAU-0	TAU	TAU	B-MIN (CM2/M)	B-ERF (CM2/M)	TS (KN)
1	0.25	11.1	0.25	25.7	0.18	0.07	0.4TAU	0.38	0.60	0.31
1	0.68	6.8	0.43	25.3	0.11	0.04	0.4TAU	0.38	0.38	4.56
1	2.50	11.1	0.25	25.7	0.18	0.07	0.4TAU	0.38	0.60	0.31
1	2.07	6.8	0.43	25.3	0.11	0.04	0.4TAU	0.38	0.38	4.56



SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 5.00 KN



GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 5.00 KN,KNM



BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 0.50 CM2

## Treppenlauf Pos. 3.1 und 3.2

- aus Ortbeton oder Fertigteile möglich (Lamellen)
- Geometrie siehe Schnitte

Lasten Podest:

d=16	$\gamma = 25$	
Putz	1,5 cm	$0,015 \cdot 18$
Belag Naturstein	4,5	$0,045 \cdot 30$
Mörtelbett	3 cm	$0,03 \cdot 20$

4,0
0,27
1,35
0,60
6,22

$$g = 6,22 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 5,00 \text{ kN/m}^2$$

Treppenlauf:  $15/30^2$

$$\tan \alpha = 15/30^2 = 0,496$$

$$\alpha = 26,41^\circ$$

$$\cos \alpha = 0,8956$$

Eigenlast:  $\frac{d \cdot \gamma}{\cos \alpha} = \frac{0,16 \cdot 25}{0,8956} = 4,46$

Putz:  $\frac{t \cdot \gamma_m}{\cos \alpha} = \frac{0,015 \cdot 18}{0,8956} = 0,316$

Betonstufen:  $\frac{s \cdot \gamma_B}{2} = \frac{0,30^2 \cdot 23}{2} = 3,47$

Mörtel Aufl.  $d_m \cdot \gamma_m = 0,03 \cdot 21 = 0,63$

" Steig  $d_m \cdot \frac{s}{a} \cdot \gamma_m = 0,02 \cdot \frac{0,15}{0,30} \cdot 21 = 0,208$

Naturstein Aufl.  $d_N \cdot \frac{b}{a} \cdot \gamma_N = 0,045 \cdot \frac{0,35}{0,30} \cdot 30 = 1,58$

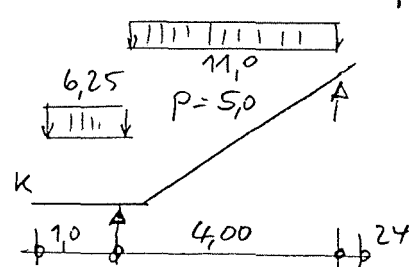
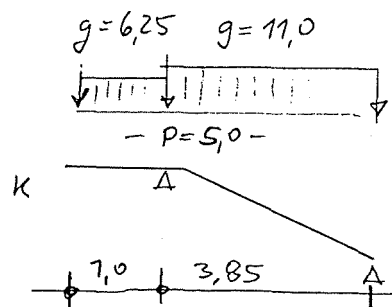
" Steig  $d_N \cdot \frac{h}{a} \cdot \gamma_N = 0,03 \cdot \frac{0,11}{0,30} \cdot 30 = 0,33$

$$g = 10,996$$

$$p = 5,00$$

Pos. 3.2

Pos. 3.1



Treppenlauf Pos. 3.1

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	3.41	100.0	16.0			3.0	3.0

S Y S T E M

ANZAHL FELDER	2
TRAEGERANFANG	KRAGARM
TRAEGERENDE	GELENK

S Y S T E M W E R T E

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	1.00	0.0	1	6.25	5.00	MIN
2	3.85	17.0	1	11.00	5.00	MIN
		1.0				

F E L D M O M E N T E (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
2	28.1	1.98	17.7	2.06

S T U E T Z M O M E N T E (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
2	-4.7	-3.7	-5.6	-3.1	
3	0.3		0.0	0.0	

Q U E R K R A E F T E , A U F L A G E R K R A E F T E (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
2	-10.3	30.9	-11.2	32.3	43.5	28.2	28.2	43.5
3	-29.8		-30.0		30.0	20.4	19.7	29.3

S C H N I T T G R O E S S E N I M F E L D (KNM,KN/M,KNM/M,KN)

FELD	X	MAX-M	MIN-M	MAX-Q	MIN-Q
1	0.91	-2.6	-4.7	-5.7	-10.3
2	0.09	-0.5	-3.7	30.9	21.7
2	3.84	0.3	0.2	-19.6	-29.8

N U L L P U N K T A B S T A E N D E D E R M O M E N T E N G R E N Z L I N I E

FELD	VOM LINKEN AUFL.	VOM RECHTEN AUFL.
2	0.10	0.27

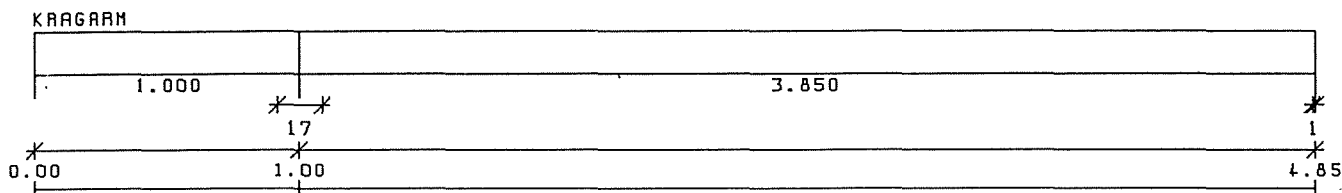
Treppenlauf Pos. 3.1

B E M E S S U N G				B 25		BST500/550		
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	E-B (PROMILLE)	E-S (0/0)	MUE	AS-U (CM2)	AS-O (CM2)
1	0.91	-4.7	13.0	0.60	5.00	0.08		1.32
2	0.00	-4.7	13.0	0.60	5.00	0.08		1.31
2	0.09	-3.7	13.0	0.53	5.00	0.07		1.04
2	1.98	28.1	13.0	1.96	5.00	0.53	8.45	
2	3.84	0.3	13.0	9.06	5.00	0.01	0.08	

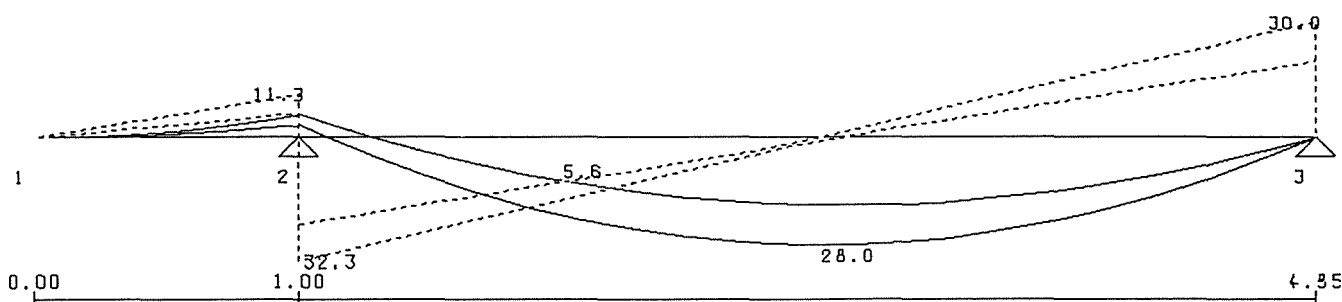
BEMESSUNG QUERKRAFT TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2								BST500/550		
FELD	X M	Q KN	L M	Z CM	TAU-0 MN/M2	TAU	B-MIN CM2/M	B-ERF CM2/M	TS KN	
1	0.85	9.6	0.15	12.6	0.08	0.03	0.4TAU	0.67	1.07	0.32
1	0.54	6.1	0.31	12.7	0.05	0.02	0.4TAU	0.67	0.67	8.05
2	0.15	29.9	0.15	12.5	0.24	0.10	0.4TAU	2.08	3.33	1.00
2	0.90	17.8	0.75	12.0	0.15	0.06	0.4TAU	2.08	2.08	58.64
2	3.77	28.8	0.08	12.8	0.23	0.09	0.4TAU	1.97	3.15	0.47
2	3.03	16.8	0.75	11.9	0.14	0.06	0.4TAU	1.97	1.97	56.43



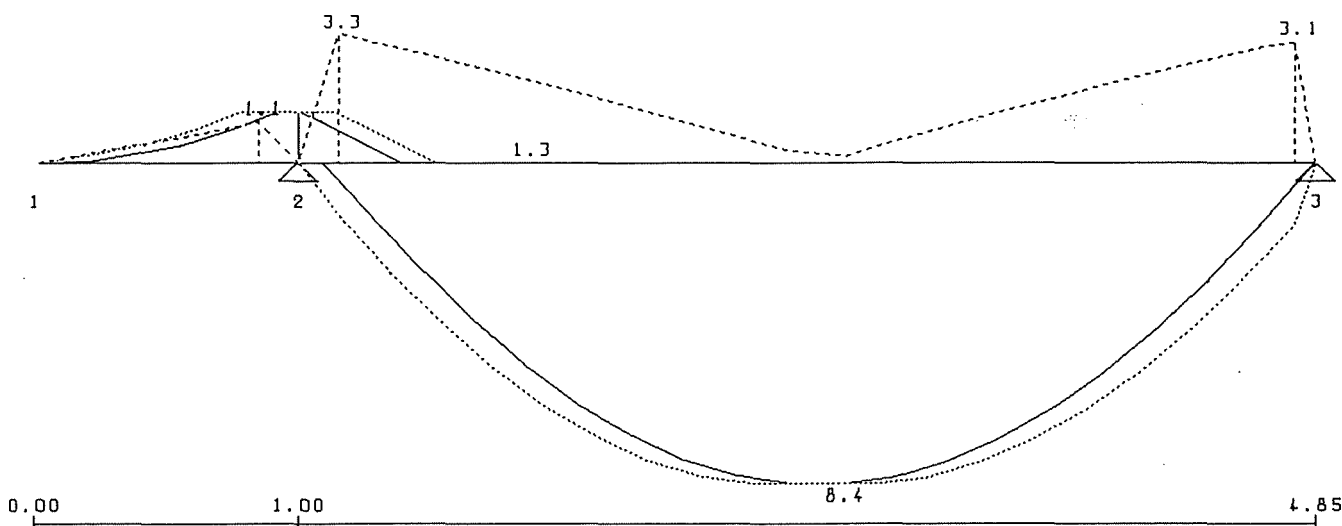
	5.0
5.0	11.0
6.3	



SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 5.00 KN



GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 20.00 KN,KNM



BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 2.00 CM2

Treppenlauf Pos. 3.2

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

QNR	I(DM4)	B0(CM)	D0(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	3.41	100.0	16.0			3.0	3.0

S Y S T E M

ANZAHL FELDER	3
TRAEGERANFANG	KRAGARM
TRAEGERENDE	KRAGARM

S Y S T E M W E R T E

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	1.00	0.0	1	6.25	5.00	MIN
2	4.00	17.0	1	11.00	5.00	MIN
3	0.25	17.0	1	6.25	5.00	MIN
		0.0				

F E L D M O M E N T E (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
2	30.4	2.05	19.1	2.12

S T U E T Z M O M E N T E (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
2	-4.7	-3.7	-5.6	-3.1	
3	2.3	-0.2	-0.4	-0.2	

Q U E R K R A E F T E , A U F L A G E R K R A E F T E (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
2	-10.3	32.0	-11.2	33.4	44.6	29.0	28.9	44.6
3	-29.9	1.9	-31.3	2.8	34.1	22.8	22.2	33.5

S C H N I T T G R O E S S E N I M F E L D (KNM,KN/M,KNM/M,KN)

FELD	X	MAX-M	MIN-M	MAX-Q	MIN-Q
1	0.91	-2.6	-4.7	-5.7	-10.3
2	0.09	-0.4	-3.7	32.0	22.4
2	3.91	2.4	1.4	-19.7	-29.9
3	0.09	-0.1	-0.2	1.9	1.0
3	0.25	0.0	0.0	0.0	0.0

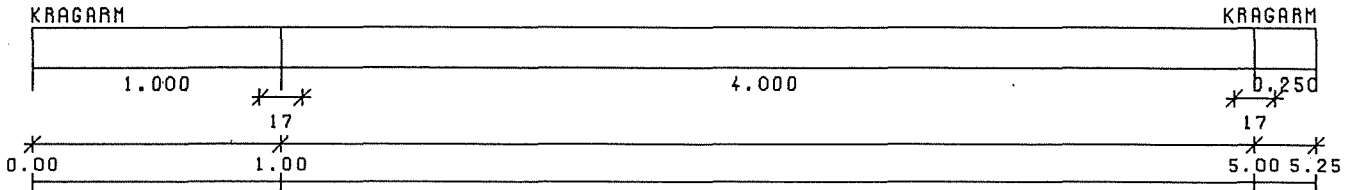
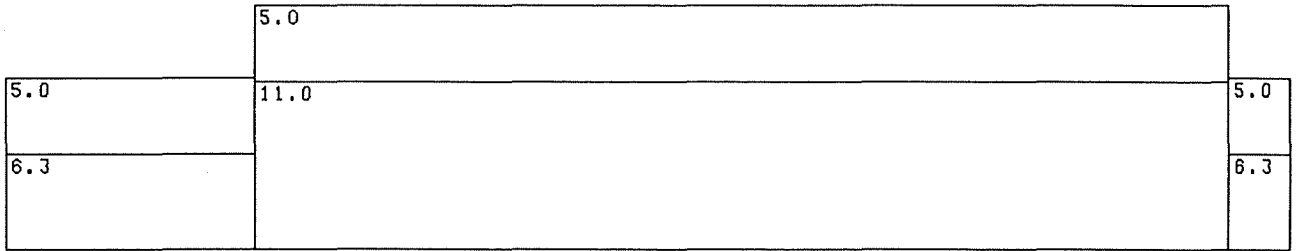
N U L L P U N K T A B S T A E N D E D E R M O M E N T E N G R E N Z L I N I E

FELD	VOM LINKEN AUFL.	VOM RECHTEN AUFL.
2	0.10	0.26
		0.02

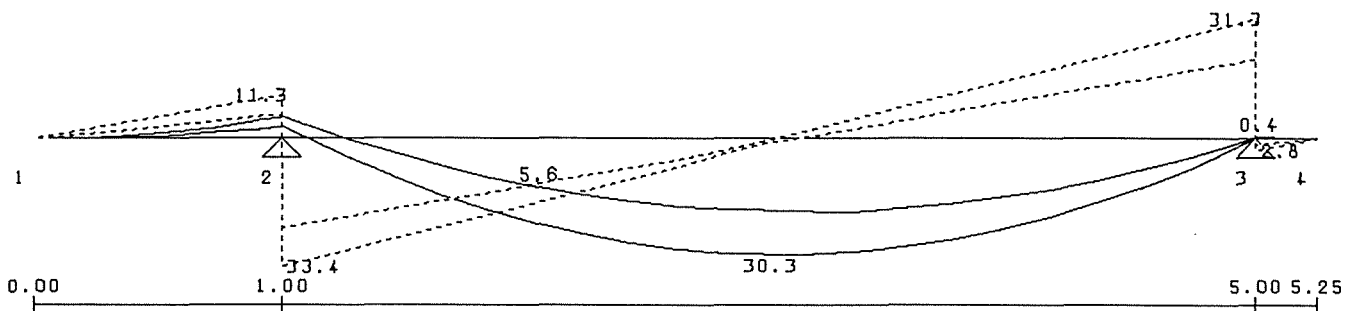
Treppenlauf Pos. 3.2

B E M E S S U N G			B 25		BST500/550				
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	E-B (PROMILLE)	E-S	MUE (0/0)	AS-U (CM2)	AS-O (CM2)	
1	0.91	-4.7	13.0	0.60	5.00	0.08		1.32	
2	0.00	-4.7	13.0	0.60	5.00	0.08		1.31	
2	0.09	-3.7	13.0	0.52	5.00	0.06		1.02	
2	2.05	30.4	13.0	2.10	5.00	0.58	9.20		
2	3.91	2.4	13.0	0.42	5.00	0.04	0.66		
3	0.00	-0.4	13.0	0.08	5.00	0.01		0.10	
3	0.09	-0.2	13.0	0.03	5.00	0.00		0.04	

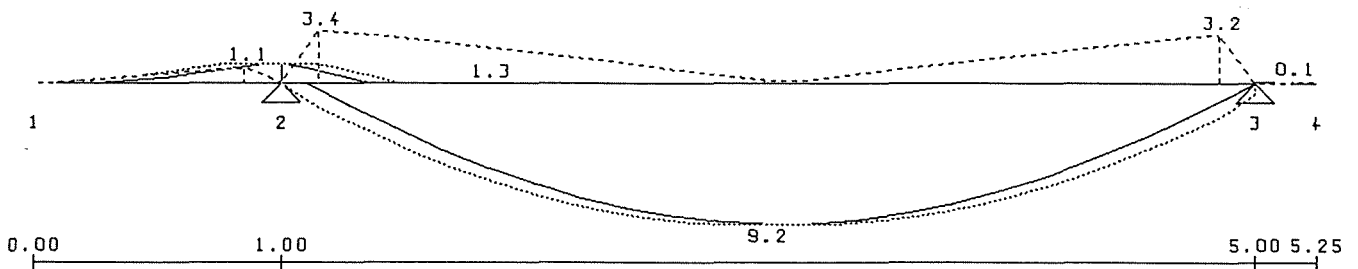
BEMESSUNG		QUERKRAFT		TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2				BST500/550		
FELD	X M	Q KN	L M	Z CM	TAU-0 MN/M2	TAU	B-MIN CM2/M	B-ERF CM2/M	TS KN	
1	0.85	9.6	0.15	12.6	0.08	0.03	0.4TAU	0.67	1.07	0.32
1	0.54	6.1	0.31	12.7	0.05	0.02	0.4TAU	0.67	0.67	8.05
2	0.15	31.0	0.15	12.6	0.25	0.10	0.4TAU	2.16	3.45	1.04
2	0.94	18.3	0.79	11.9	0.15	0.06	0.4TAU	2.16	2.16	60.45
2	3.85	28.9	0.15	12.6	0.23	0.09	0.4TAU	2.01	3.22	0.97
2	3.11	17.1	0.74	11.9	0.14	0.06	0.4TAU	2.01	2.01	55.61
3	0.15	1.1	0.15	12.2	0.01	0.00	0.4TAU	0.08	0.13	0.04
3	0.19	0.7	0.04	11.7	0.01	0.00	0.4TAU	0.08	0.08	0.03



SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 5.00 KN



GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 20.00 KN,KNM



BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 5.00 CM<sup>2</sup>

Pos. 3.3

Podestträger

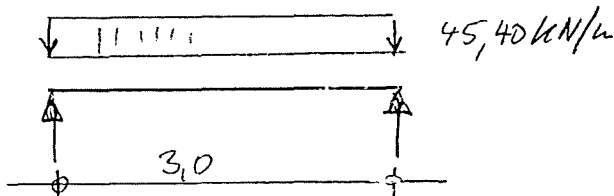
Lasten:

aus Pos. 3.2

g  
Verkleidung Brandschutz

$$\begin{array}{r} 44,6 \\ \sim 0,60 \\ \sim 0,20 \end{array}$$

$$g = \underline{\underline{45,40}}$$



$$M = 45,40 \cdot 3^2 / 8 = 51,07 \text{ kNm}$$

$$\text{Bstahl ST37} \quad \sigma_{zul} = 16,00 \quad v_{zul} = \frac{l}{300}$$

$$\Rightarrow \text{erf } W = \frac{51,07}{16} = 319 \text{ cm}^3$$

$$\text{erf } J = 14,9 \cdot 51,07 \cdot 3,0 = 2282 \text{ cm}^4$$

gewählt ① I PBE (HE-A) 200

$$\begin{array}{l} W = 389 \\ J = 3690 \end{array}$$

oder  
Kastenprofil:

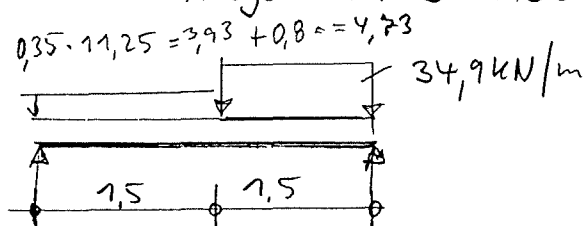
② [ ] 200 DIN 1026

$$W = 2 \cdot 191 = 382$$

$$J = 2 \cdot 1910 = 3820$$

Pos 3.4

Träger in Deckenebene



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. 3.4 Träger für Treppenlauf

MATERIALWERTE

TYP	E-MODUL (MN/M2)	G-MODUL (MN/M2)	SPEZ.GEW (KN/M3)	BEZEICHNUNG
ST37	210000.	81000.	78.5	BAUSTAHL

TRAEGERBREITE 12.0 CM

EINFLUSSBREITE 1.000 M

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

NR. MAT	F(CM2)	FQ(CM2)	I(CM4)	W(CM3)	BO(CM)	DO(CM)
1 ST37	39.		1670.	220.		

K N O T E N

KNR	X(M)	Y(M)	FH H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
1	0.000	0.000	XY	3.000	1	1
2	3.000	0.000	Y			

L A S T E N (KN,KNM)

LF.	S/K	AB	LAST	L1(M)	L2(M)	P1	P2
1	1		TSPY	0.000	1.500	-4.75	-4.75
	1		TSPY	1.500	1.500	-34.90	-34.90

LASTFALLUEBERLAGERUNG

LASTF.	UE	FAKTOR
1	G H	1.000

A U F L A G E R K R A E F T E

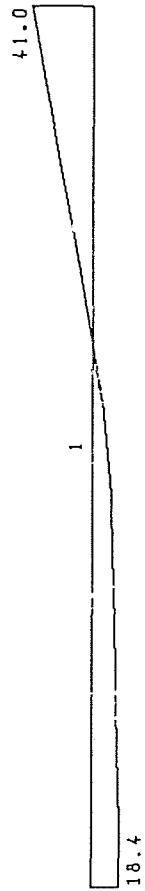
LASTFALL	PX(KN)	PY(KN)	M(KNM)	KNOTEN
1 G H		18.43		1
1 G H		41.04		2

MAXIMALE SCHNITTGROESSEN

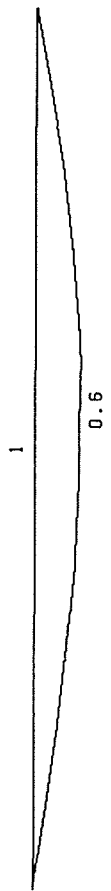
LASTFALL	N(KN)	Q(KN)	M(KNM)	V(CM)	MN/M2	X(M)	STAB	AB
MAX-Q H		41.04				3.000	1	1
MAX-M H			24.13	-0.58	109.7	1.824		
MAX-V1 H		-6.55	23.52	-0.60		1.636		

$$\leq 160 \frac{MN}{m^2}$$

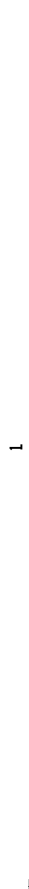
$$\leq 10 \text{ cm}$$



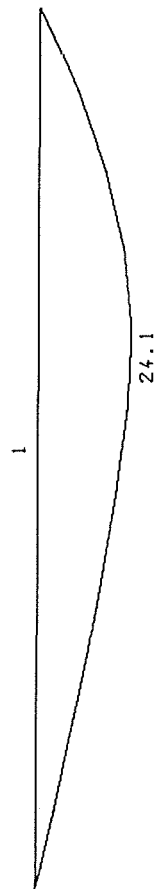
H-Q, 1CM=50KN



H-V1, 1CM=1CM



H-N, 1CM=1KN



H-M, 1CM=20KNM

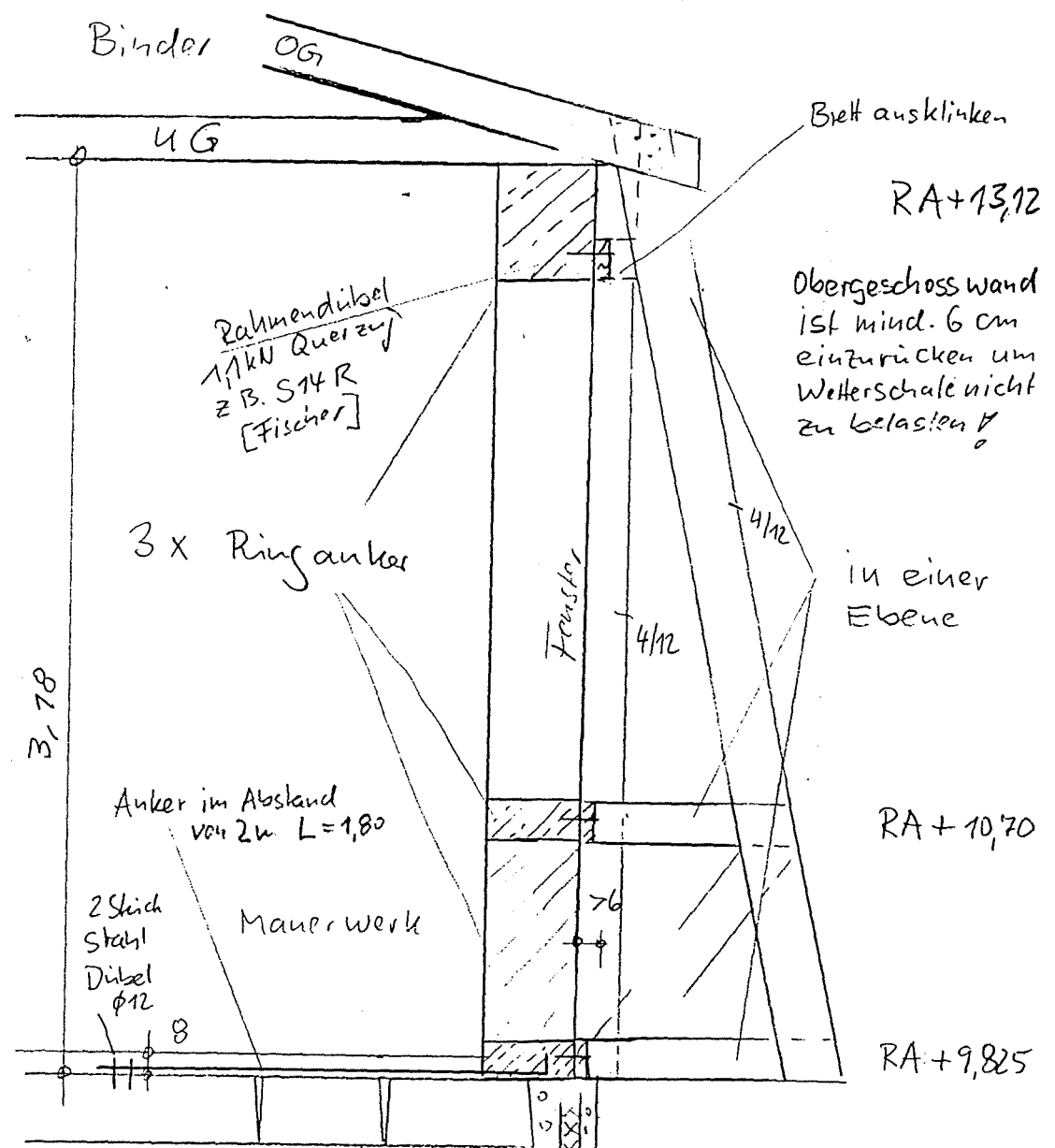


Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. 3.4 Träger für Treppenlauf

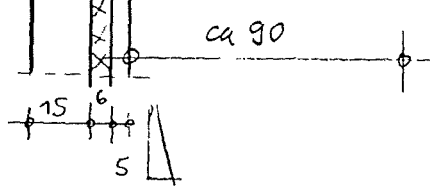
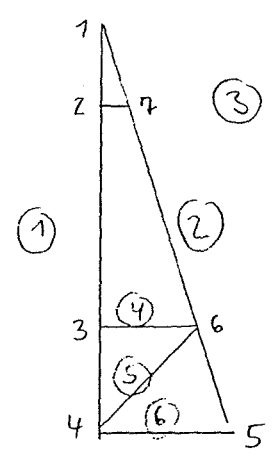
M 1 : 26

# Wand blende / Wandquerschnitt

Pos. B3



System



Fensterbereich



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B3 Wandblende

MATERIALWERTE

TYP	E-MODUL (MN/M2)	G-MODUL (MN/M2)	SPEZ.GEW (KN/M3)	BEZEICHNUNG
VII	10000.	500.	6.0	VOLLHOLZ GKL II

TRAEGERBREITE 12.0 CM

EINFLUSSBREITE 1.000 M

Q U E R S C H N I T T S W E R T E

NR.	MAT	F(CM2)	FQ(CM2)	I(CM4)	W(CM3)	BO(CM)	DO(CM)
1	VII	48.	48.	576.		4.0	12.0

K N O T E N

KNR	X(M)	Y(M)	FH	H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
1	0.000	3.200	XY	12.0	3.200	1	1
2	0.000	2.800	X	12.0	0.400		
3	0.000	0.900	X	12.0	1.900		
4	0.000	0.000	XY	12.0	0.900		
1	0.000	3.200	DK	12.0	3.298	1	2
7	0.100	2.800		12.0	0.412		
6	0.575	0.900		12.0	1.958		
5	0.800	0.000		12.0	0.928		
2	0.000	2.800	DK	12.0	0.100	1	3
7	0.100	2.800	DK	12.0			
3	0.000	0.900	DK	12.0	0.575	1	4
6	0.575	0.900	DK	12.0			
4	0.000	0.000	DK	12.0	1.068	1	5
6	0.575	0.900	DK	12.0			
4	0.000	0.000	DK	12.0	0.800	1	6
5	0.800	0.000	DK	12.0			

D A C H L A S T E N

STAB	AB	TR-EG	E-GEW	SCHNEE	WIND-D	WIND-S
2	1	-0.03	-0.67	-0.00	-0.80	0.48
	2	-0.03	-0.67	-0.00	-0.80	0.48
	3	-0.03	-0.67	-0.00	-0.80	0.48

L A S T E N (KN,KNM)

LF.	S/K	AB	LAST	L1(M)	L2(M)	P1	P2
6	6		GSPY			-0.25	

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B3 Wandblende

LASTFALLUEBERLAGERUNG

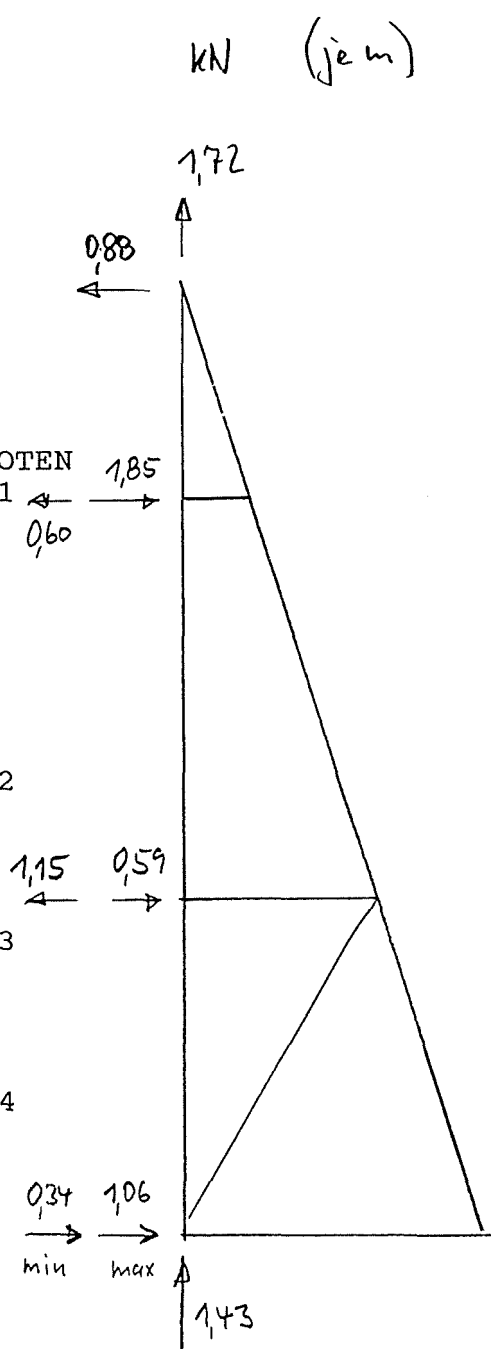
LASTF.	UE	FAKTOR
1	G H	1.000
4	A0 Z	1.000
5	A0 Z	1.000
6	P H	1.000

ZULAESSIGE SPANNUNGEN VOLLHOLZ GKL II

BIEGUNG	10.00 MN/M2
ZUG	8.50 MN/M2
DRUCK	8.50 MN/M2
SCHUB	0.90 MN/M2

A U F L A G E R K R A E F T E

LASTFALL	PX(KN)	PY(KN)	M(KNM)	KNOTEN
MAX-PX H	-0.44	1.44		1
MIN-PX H	-0.45	1.48		
MAX-PY H	-0.45	1.48		
MIN-PY H	-0.44	1.44		
MAX-PX HZ	-0.18	1.30		
MIN-PX HZ	-0.88	1.72		
MAX-PY HZ	-0.88	1.72		
MIN-PY HZ	-0.18	1.30		
MAX-PX H	0.32			2
MIN-PX H	0.32			
MAX-PX HZ	1.85			
MIN-PX HZ	-0.60			
MAX-PX H	-0.47			3
MIN-PX H	-0.52			
MAX-PX HZ	0.59			
MIN-PX HZ	-1.15			
MAX-PX H	0.65	1.02		4
MIN-PX H	0.59	0.87		
MAX-PY H	0.65	1.02		
MIN-PY H	0.59	0.87		
MAX-PX HZ	1.06	1.43		
MIN-PX HZ	0.34	0.63		
MAX-PY HZ	1.06	1.43		
MIN-PY HZ	0.34	0.63		



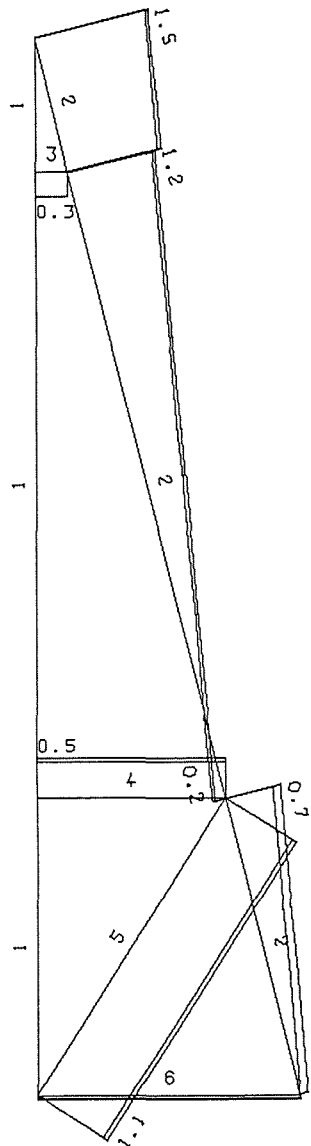
BEMESSUNG

LASTFALL	N(KN)	SK(M)	A-SIG	V(CM)	STAB AB	X(M)
	M(KNM)	LAM	A-TAU	Q(KN)	B/H(CM)	
MAX-N HZ	0.00	0.00	0.000	0.00	1 1	0.000
	0.00	0	0.000	0.00	4/12	
MIN-N HZ	0.00	1.90	0.000	0.00	1 2	0.000
	0.00	55	0.000	0.00	4/12	

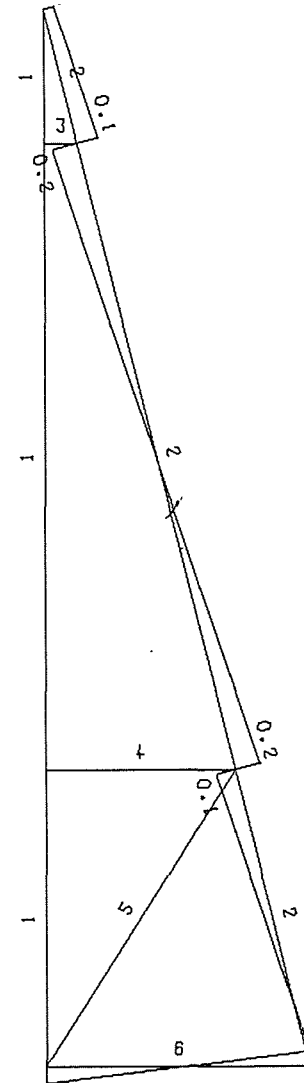
Weitere Nachweise: Ausführungsplanung in Absprache mit Hersteller [Verbindungen]

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B3 Wandblende

BEMESSUNG							
LASTFALL		N(KN)	SK(M)	A-SIG	V(CM)	STAB AB	X(M)
		M(KNM)	LAM	A-TAU	Q(KN)	B/H(CM)	
MIN-N	HZ	0.00	0.90	0.000	0.00	1 3	0.000
		0.00	26	0.000	0.00	4/12	
MAX-N	HZ	1.60	0.00	0.250	0.00	2 1	0.412
		-0.26	0	0.232	0.84	4/12	
MIN-N	HZ	1.11	0.00	0.241	-0.13	2 2	0.000
		-0.26	0	0.265	-0.95	4/12	
MAX-N	HZ	0.78	0.00	0.226	0.00	2 3	0.000
		-0.25	0	0.201	-0.72	4/12	
MIN-N	HZ	-1.85	0.10	0.036	0.00	3 1	0.000
		0.00	3	0.000	0.00	4/12	
MAX-N	HZ	1.15	0.00	0.023	0.00	4 1	0.000
		0.00	0	0.000	0.00	4/12	
MIN-N	HZ	-1.58	1.07	0.037	0.00	5 1	0.000
		0.00	31	0.000	0.00	4/12	
MIN-N	H	-0.06	0.80	0.022	-0.01	6 1	0.400
		0.02	23	0.035	-0.10	4/12	



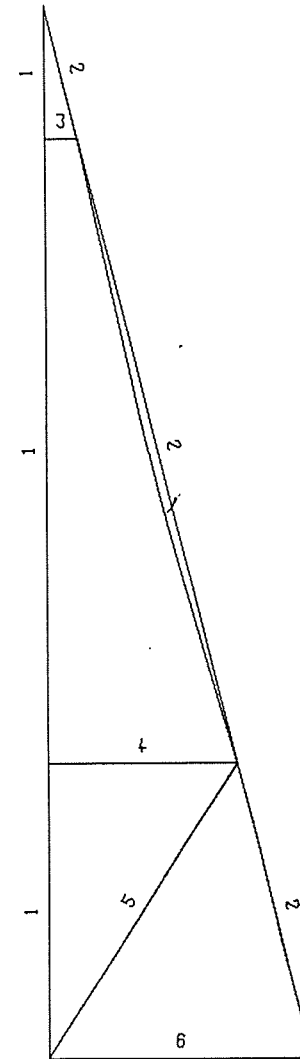
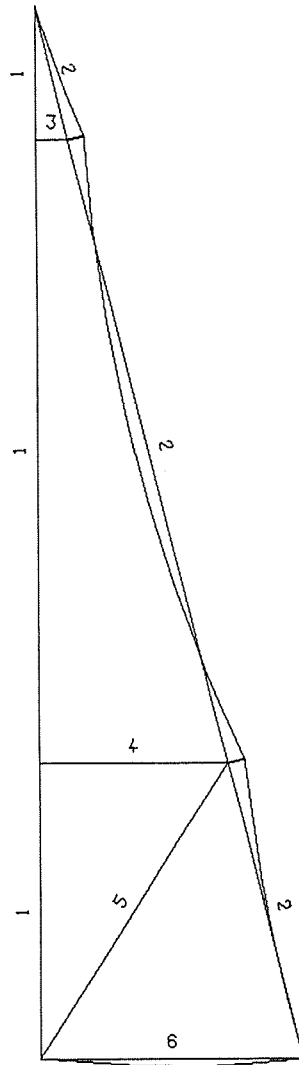
H-N, 1CM=1KN



H-Q, 10CM=5KN



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B3 Wandblende



H-M, 10CM=2KNM

H-V1, 10CM=2CM



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B3 Wandblende

97

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B4 Wandblende unter Fenster

## MATERIALWERTE

TYP	E-MODUL (MN/M2)	G-MODUL (MN/M2)	SPEZ.GEW (KN/M3)	BEZEICHNUNG
VII	10000.	500.	6.0	VOLLHOLZ GKL II

TRAEGERBREITE 12.0 CM

EINFLUSSBREITE 1.000 M

## QUERSCHNITTSWERTE

NR.	MAT	F(CM2)	FQ(CM2)	I(CM4)	W(CM3)	BO(CM)	DO(CM)
1	VII	48.	48.	576.		4.0	12.0

## KNOTEN

KNR	X(M)	Y(M)	FH	H(CM)	LAENGE	QNR	STAB
3	0.000	0.900	XY	12.0	0.900	1	1
4	0.000	0.000	XY	12.0			
6	0.503	0.900		12.0	0.948	1	2
5	0.800	0.000		12.0			
3	0.000	0.900	DK	12.0	0.503	1	4
6	0.503	0.900	DK	12.0			
4	0.000	0.000	DK	12.0	1.031	1	5
6	0.503	0.900	DK	12.0			
4	0.000	0.000	DK	12.0	0.800	1	6
5	0.800	0.000	DK	12.0			

## DACHLASTEN

STAB	AB	TR-EG	E-GEW	SCHNEE	WIND-D	WIND-S
2	1	-0.03	-0.67	-0.00	-0.80	0.48
4	1	-0.03	-0.67	-0.75	0.48	0.48

## LASTEN (KN,KNM)

LF.	S/K	AB	LAST	L1(M)	L2(M)	P1	P2
6	6		GSPY			-0.25	

## LASTFALLUEBERLAGERUNG

LASTF.	UE	FAKTOR
1	G H	1.000
2	P H	1.000
4	A0 Z	1.000
5	A0 Z	1.000
6	P H	1.000

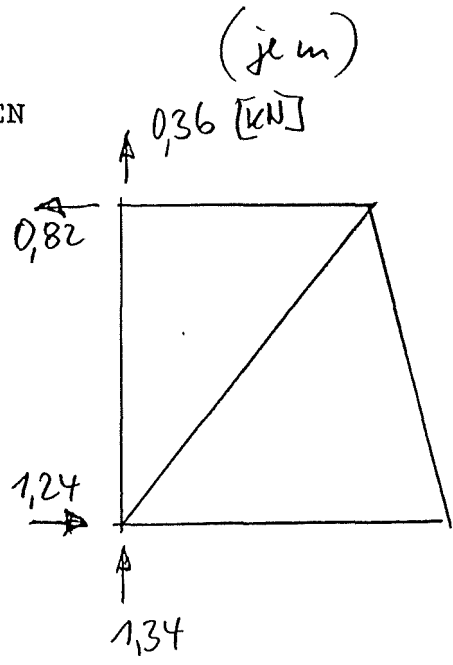
## ZULAESSIGE SPANNUNGEN VOLLHOLZ GKL II

BIEGUNG	10.00 MN/M2
ZUG	8.50 MN/M2
DRUCK	8.50 MN/M2
SCHUB	0.90 MN/M2

Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
 Pos. B4 Wandblende unter Fenster

A U F L A G E R K R A E F T E

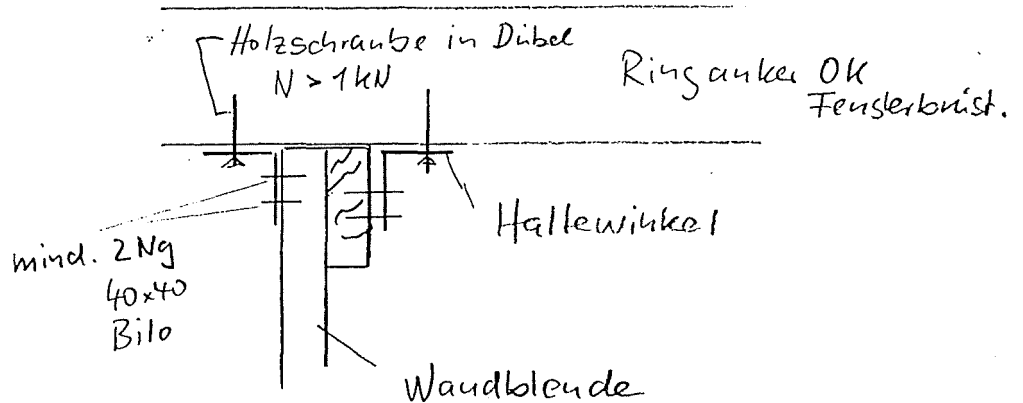
LASTFALL	PX(KN)	PY(KN)	M(KNM)	KNOTEN
MAX-PX H	-0.58	0.18		3
MIN-PX H	-0.77	0.36		
MAX-PY H	-0.68	0.36		
MIN-PY H	-0.58	0.18		
MAX-PX HZ	-0.32	0.06		
MIN-PX HZ	-0.82	0.24		
MAX-PY HZ	-0.68	0.36		
MIN-PY HZ	-0.32	0.06		
MAX-PX H	0.77	1.23		4
MIN-PX H	0.58	0.84		
MAX-PY H	0.77	1.23		
MIN-PY H	0.58	0.84		
MAX-PX HZ	1.24	1.34		
MIN-PX HZ	0.19	0.57		
MAX-PY HZ	1.24	1.34		
MIN-PY HZ	0.19	0.57		

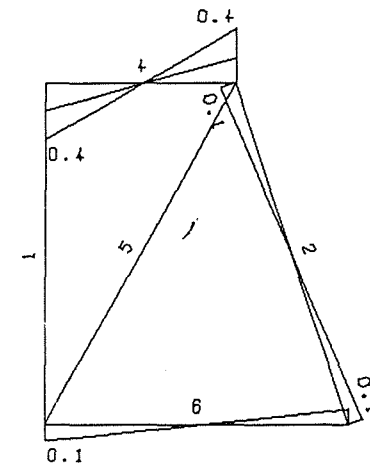
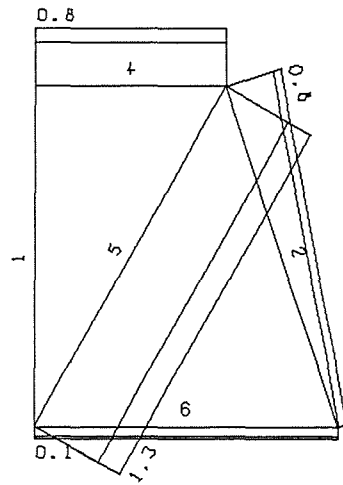


BEMESSUNG

LASTFALL	N(KN)	SK(M)	A-SIG	V(CM)	STAB AB	X(M)
	M(KNM)	LAM	A-TAU	Q(KN)	B/H(CM)	
MAX-N HZ	0.58	0.00	0.107	-0.02	2 1	0.474
	0.11	0	0.134	-0.48	4/12	
MAX-N H	0.77	0.00	0.067	-0.01	4 1	0.251
	0.05	0	0.127	0.36	4/12	
MIN-N H	-1.29	1.03	0.037	0.00	5 1	0.000
	0.00	30	0.000	0.00	4/12	
MIN-N HZ	-0.54	0.80	0.028	-0.01	6 1	0.400
	0.02	23	0.035	-0.10	4/12	

z.B. k3





H-N, 1CM=1KN

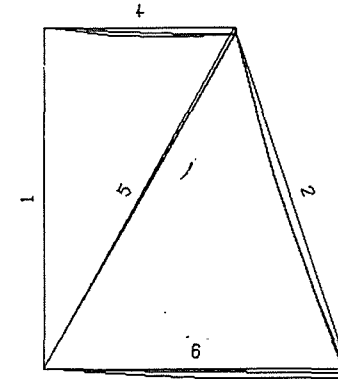
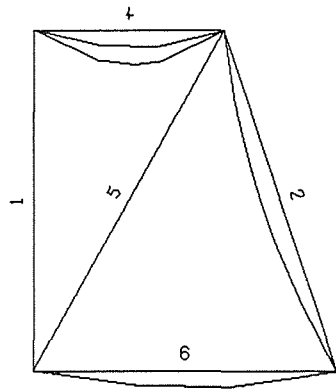
H-Q, 10CM=5KN



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B4 Wandblende unter Fenster

49





H-M, 10CM=1KNM

H-V1, 100CM=5CM



Aufstockung der TS69 in Heiligenstadt Auf den Liethen  
Pos. B4 Wandblende unter Fenster

## Trakt III Pos. 4.0

Decken tragfähigkeit

Die Decke + 9,825 ist planmäßig mit Flachdachaufbau belastet.

Für die Nutzung als Klassenräume ist dieser gesamte Aufbau einschl. Gefällebeton zu entfernen.

vgl. Bl. 4.10.10

Die Elemente 15523  
28204  
25414 werden ausgebaut (Treppenöffnung)

Tragfähigkeiten:

$$P + g_1 + g_2 = q$$

$$q - g_1 = P + g_2$$

25012	6,00	KN/m <sup>2</sup>
25022	6,00	"
25262	6,00	"
25282	6,00	"
25315	15,0	"
25303	15,00	"
25272	6,00	"

erforderliche Tragfähigkeiten:

$P =$		3,50	KN/m <sup>2</sup>	Tab. 34 (4)
$g_2$ :	Belag	0,03	"	
	Estrich 0,05 · 22	1,10	"	
	Trittschallsch. 3 · 0,03	0,09	"	

---


$$4,72 \text{ KN/m}^2 \leq 6,00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2}$$


---

Attikabelastung durch Binder

QUERSCHNITTSWERTE

QNR	I(DM4)	BO(CM)	DO(CM)	B(CM)	D(CM)	HO(CM)	HU(CM)
1	1.00	15.0	20.0			3.5	3.5

SYSTEM

ANZAHL FELDER	1
TRAEGERANFANG	GELENK
TRAEGERENDE	GELENK

SYSTEMWERTE

FELD	LAENGE (M)	AUFL. (CM)	QNR.	G-LAST (KN/M)	P-LAST (KN/M)	BUEGEL (CM2/M)
1	2.10	12.0	1	5.75	0.00	MIN
		12.0				

FELDMOMENTE (KNM/M,KNM)

FELD	M-MAX	X	M-MIN	X
1	3.2	1.05	3.2	1.05

STUETZMOMENTE (KNM/M,KNM)

ST.	ML - RAND	- MR	MIN-MST	MAX-MST	ML-VOLLEINSP-MR
1		0.7	0.0	0.0	
2	0.7		0.0	0.0	

QUERKRAEFTE, AUFLAGERKRAEFTE (KN/M,KN)

ST.	QL - RAND	- QR	QL- MITTE	-QR	A-MAX	A(G)	A-MIN	A(Q)
1		5.3		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0
2	-5.3		-6.0		6.0	6.0	6.0	6.0

NULLPUNKTABSTAENDE DER MOMENTENGRENZLINIE

FELD VOM LINKEN AUFL. VOM RECHTEN AUFL.

BEMESSUNG

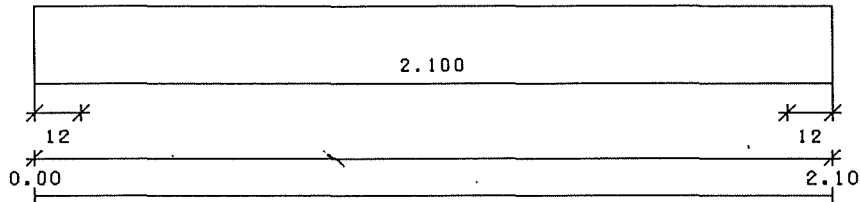
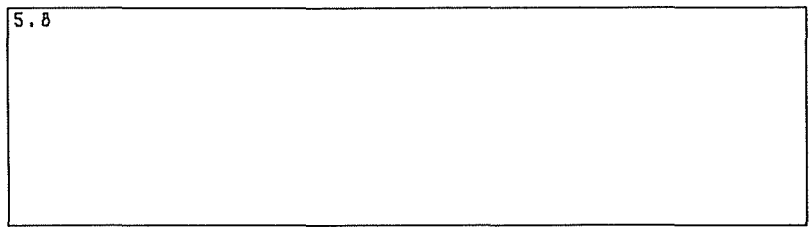
FELD	X (M)	MOMENT (KNM)	H (CM)	B 25 E-B (PROMILLE)	BST220/300 E-S	MUE (0/0)	AS-U (CM2)	AS-O (CM2)
1	0.12	0.7	16.5	0.45	5.00	0.11	0.34	
1	1.05	3.2	16.5	1.12	5.00	0.54	1.63	
1	1.98	0.7	16.5	0.45	5.00	0.11	0.34	

*Vork. 2φ8  
≅ 1,01 cm<sup>2</sup>*

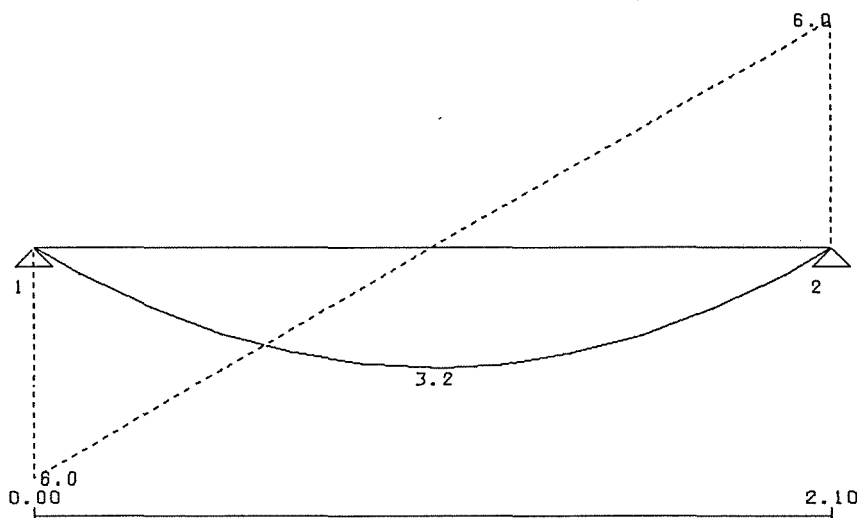
BEMESSUNG QUERKRAFT TAU-ZUL 0.75, 1.8, 3.0 MN/M2

FELD	X M	Q KN	L M	Z CM	TAU-0 MN/M2	TAU MN/M2	B-MIN CM2/M	B-ERF CM2/M	TS KN	
1	0.20	4.9	0.20	15.9	0.20	0.08	0.4TAU	0.61	0.97	0.17
1	0.53	3.0	0.33	15.6	0.13	0.05	0.4TAU	0.61	0.61	3.23
1	1.90	4.9	0.20	15.9	0.20	0.08	0.4TAU	0.61	0.97	0.17
1	1.57	3.0	0.33	15.6	0.13	0.05	0.4TAU	0.61	0.61	3.23

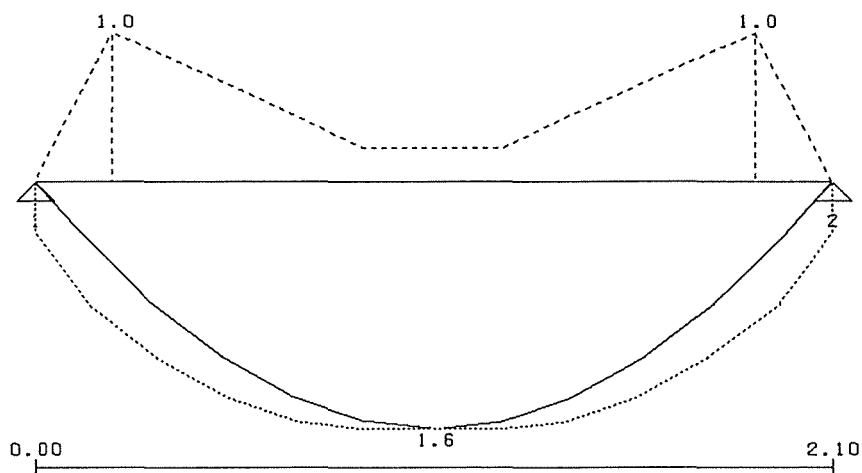
*d.h.  
Träger anordnen*



SYSTEM UND BELASTUNGEN 1 CM = 2.00 KN

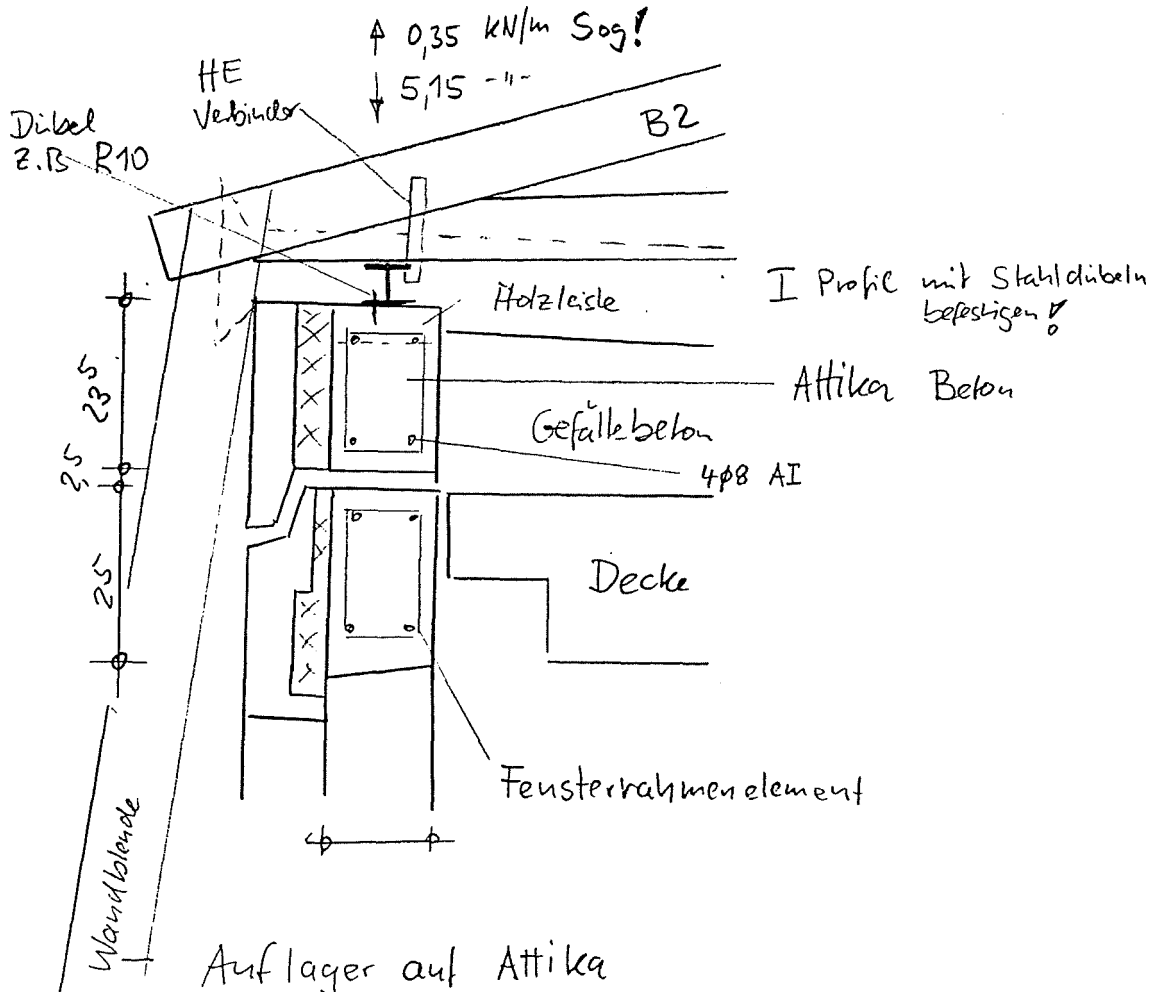


GRENZLINIEN M UND Q 1 CM = 2.00 KN,KNM



BIEGE- UND SCHUBBEWEHRUNG 1 CM = 0.50 CM<sup>2</sup>

Trakt. I  
 Auflager für Binder B2  
 Pos. 4.1.



- Bewehrung der vorh. Attika u. vorh. Fensterschwelle nicht exakt bekannt  $\Rightarrow$  Träger anordnen über Fenster ?

$$L_w = 2,40 \approx L = 2,60$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Lasten: B2} & = & 5,15 \text{ kN/m} \\ g & \approx & 0,60 \text{ kN/m} \\ \hline & & 5,75 \text{ kN/m} \end{array}$$

$$M = 5,75 \cdot 2,6^2 / 8 = 4,85$$

$$\begin{array}{l} \text{bei } \sigma = 16 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \text{u. } \frac{e}{300} = \text{zulf} \end{array}$$

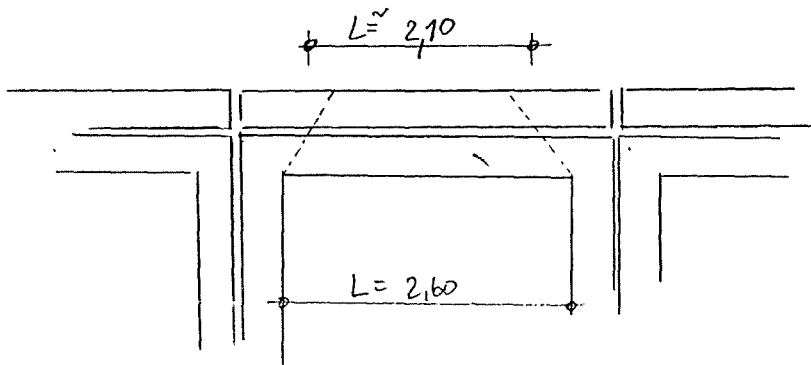
$$W_{\text{erf}} = \frac{4,85}{16} = 30,31$$

$$J_{\text{erf}} = 14,9 \cdot 4,85 \cdot 2,60 = 188,2$$

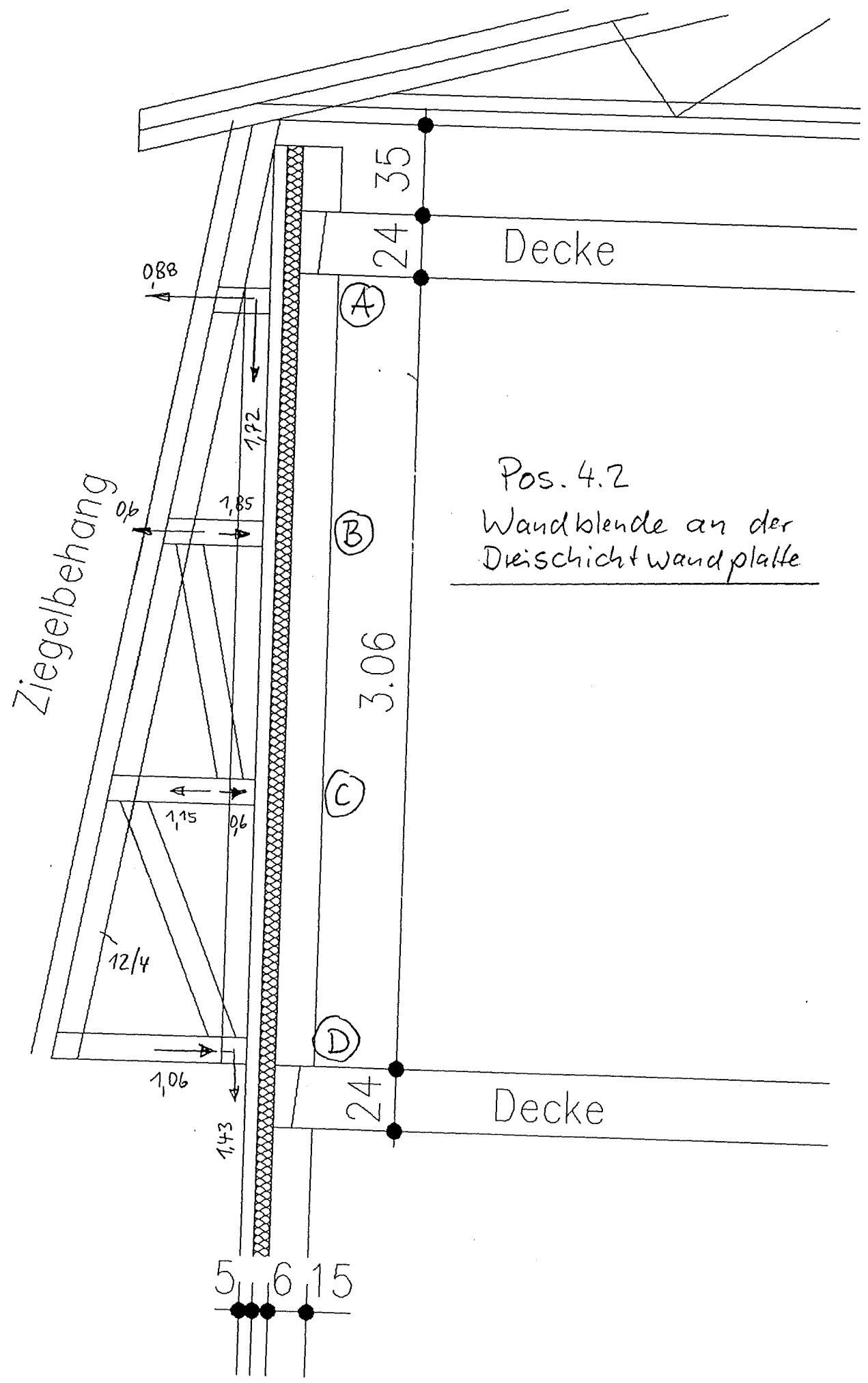
HE-A-100	$W = 72,8$
	$J = 349$

I PBL 100

Aufgrund der geringen Last  
kann davon ausgegangen werden  
daß die Attika den Binder trägt



Vorschlag : Träger anordnen  
Träger mit spreizdruckfreien  
Dübeln befestigen  
z. B. R10 - Abstand 1m

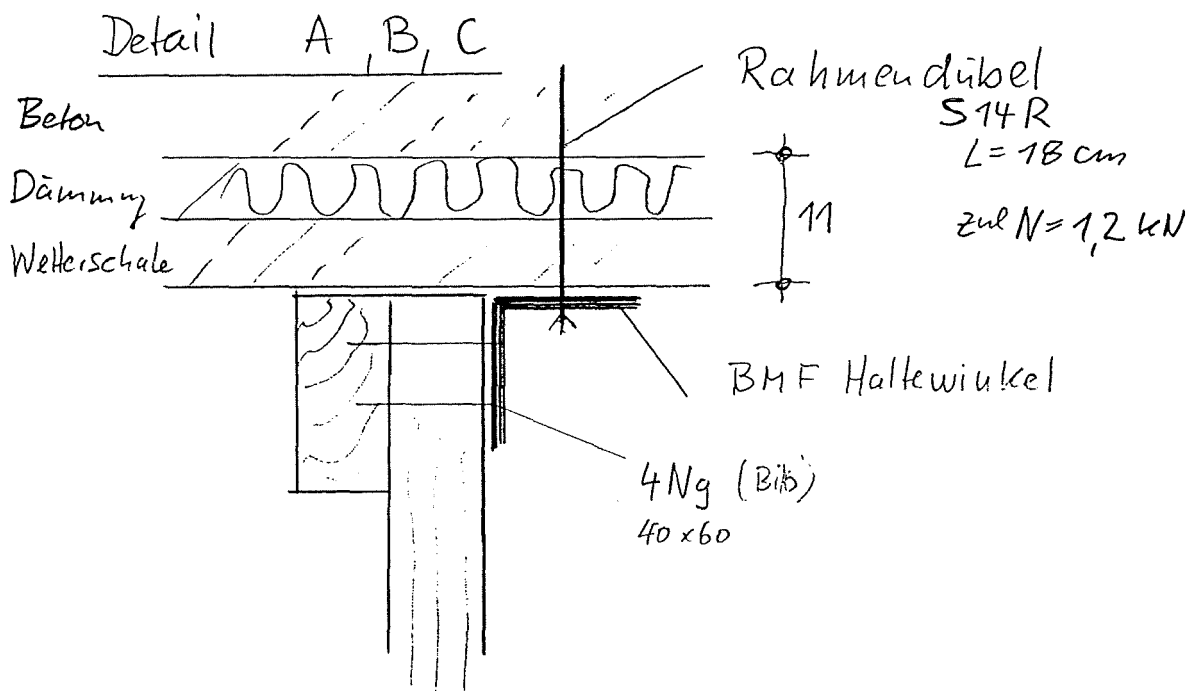


Pos. 4.2  
 Wandklende an der  
 Dreischichtwandplatte

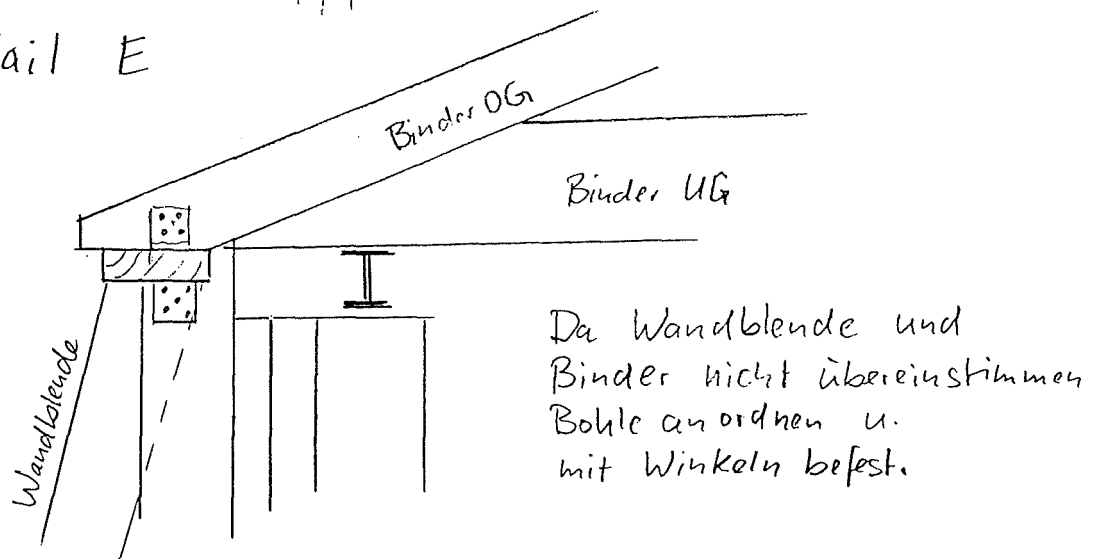
Beim Trakt I ist die Befestigung der Wandblende aufwendiger als beim Trakt III (Neubau des OG), da die Wetterschale nicht belastbar ist.

### Befestigungsvorschlag Nr. 1

Die Punkte A, B, C werden nur für Zug weg von der Wand ausgelegt. [Hz-Lasten]  
Der Punkt D [Fußpunkt] erhält eine Konsole für alle Vertikallasten.

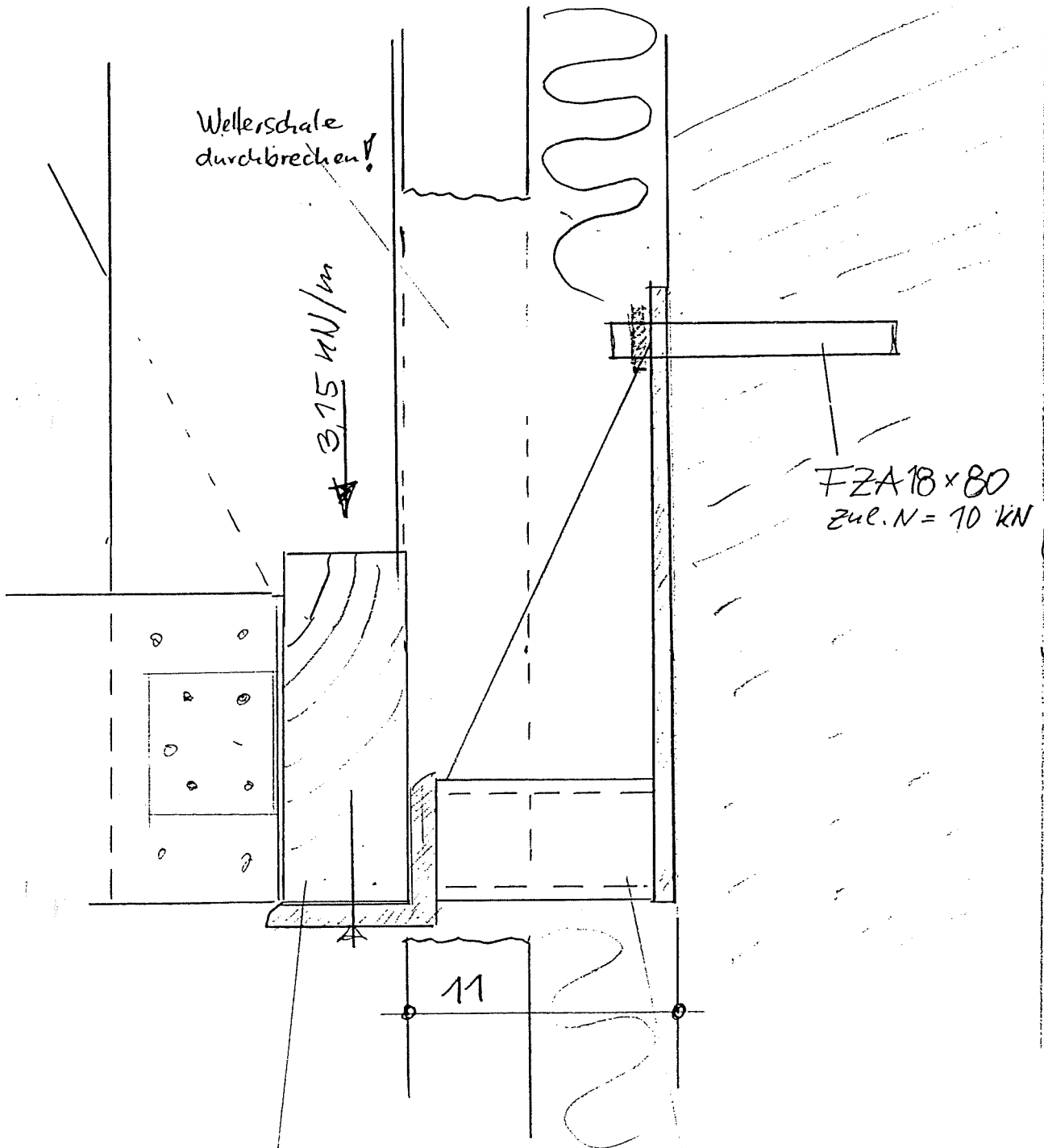


### Detail E





# Punkt (D)



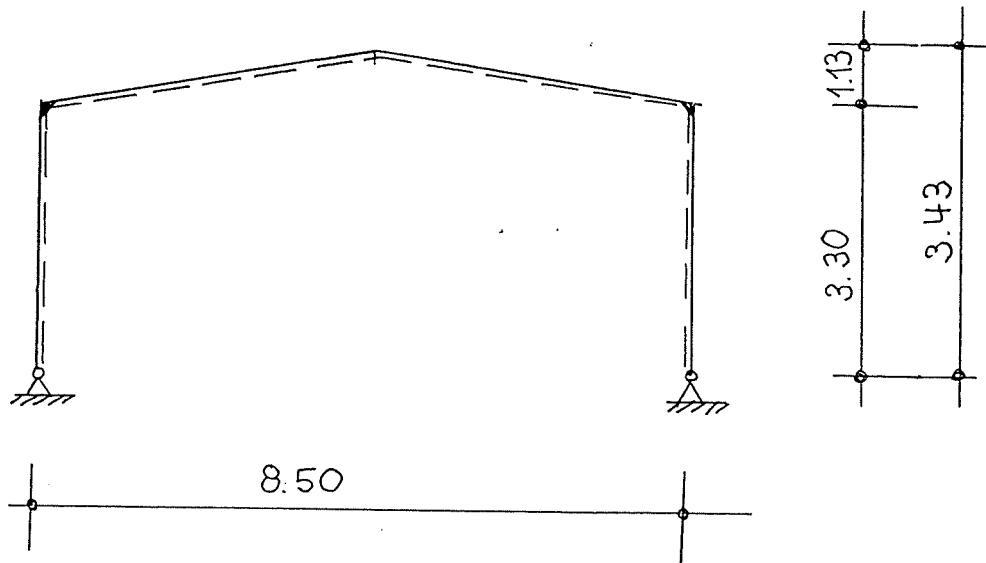
$$\max M = 3,15 \cdot \frac{1,5}{4} = 1,18$$

$$W_{\text{erf}} = \frac{M}{\sigma} = 118 \text{ cm}^3$$

$$W_{\text{vorh}} = 5 \cdot 74^2 / 6 = 163 \text{ cm}^3$$

Rahmen Vorbemessung Pos. 5.2

1. Statisches System



2. Belastung

Dach : 3 Lagen Bitumenpappe	0,21 kN/m <sup>2</sup>
2,5cm Rauhspundbr.	0,15 kN/m <sup>2</sup>
14 cm Dämmung	0,14 kN/m <sup>2</sup>
Unterhangdecke	0,14 kN/m <sup>2</sup>
Installation	0,10 kN/m <sup>2</sup>
Eigengew. Pfetten	0,10 kN/m <sup>2</sup>
	<hr/>
	0,84 kN/m <sup>2</sup>

Schnee	0,75 kN/m <sup>2</sup>
Wind	0,6 · 0,5 · 0,8
	0,24 kN/m <sup>2</sup>

$$\text{Winddruck} : 0,8 \cdot 0,8 = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Windsog} : 0,5 \cdot 0,8 = 0,40 \text{ kN/m}^2$$

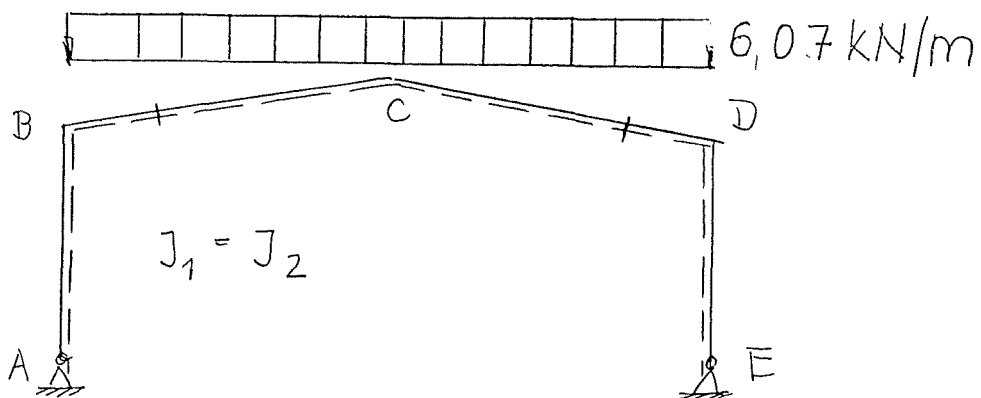
$$\text{Eigengewicht Rahmen:} \\ \approx 0,50 \text{ kN/m}$$

Der Rahmenabstand ist 3,00 m

### 3. Schnittkroftermittlung

Lastfall 1

EG + Schnee



$$k = h/8 = 3,30/8 = 0,4125$$

$$\phi = f/h = 1,13/3,30 = 0,342$$

$$m = 1 + \phi = 1,342$$

$$B = 2(0,4125 + 1) + 1,342 = 4,167$$

$$C = 1 + 2 \cdot 1,342 = 3,684$$

$$N = 4,167 + 1,342 \cdot 3,534 = 9,11$$

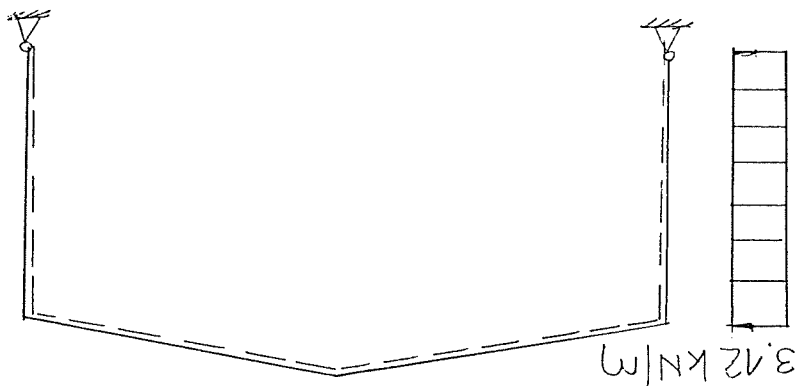
$$= 7,51$$

$$2 \cdot 9,11$$

$$X = \frac{16,98 (4,167 + 3,694) + 8,49 \cdot 0,4125}{2 \cdot 9,11}$$

$$X_2 = 3,12 \cdot 3,3^2 / 4 = 8,49 \text{ kNm}$$

$$Q_1 = 3,12 \cdot 3,3^2 / 2 = 16,98 \text{ kNm}$$



Wind

Lastfall

$$V = 6,07 \cdot 8,5 / 2 = 30,04 \text{ kN}$$

$$H = 29,21 / 3,30 = 8,85 \text{ kN}$$

$$= \frac{15,61 \text{ kNm}}{8}$$

$$M_C = \frac{6,07 \cdot 8,5^2}{8} - 1,342 \cdot 29,21$$

$$= -29,21 \text{ kNm}$$

$$M_B = M_D = \frac{6,07 \cdot 8,5^2 (3 + 5 \cdot 1,342)}{16 \cdot 9,11}$$

1369

2836

05 05,94

Seite 61

2836

05.05.94

Seite 62

TS69

$$M_B = 16,98 - 7,51 = 9,47 \text{ kNm}$$

$$M_D = -7,51 \text{ kNm}$$

$$\begin{aligned} M_C &= 16,98 / 2 - 1,342 \cdot 7,51 \\ &= -1,58 \text{ kNm} \end{aligned}$$

$$V_A = -V_E = 16,98 / 3,3 = 5,14 \text{ kN}$$

$$H_E = 7,51 / 3,3 = 2,27 \text{ kN}$$

$$H_A = - (3,3 \cdot 3,12 - 2,27) = -8,02 \text{ kN}$$

TS 69

	$M_B$	$M_C$	$M_D$	$V_A$	$V_E$	$H_A$	$H_E$		
LF 1	-29,21	15,61	-29,21	30,04	30,04	8,85	8,85		
LF 2	9,47	-1,58	-7,51	-5,14	5,14	-8,02	2,27		
max	-29,21	15,61	36,72	30,04	35,18	8,85	11,12		

#### 4. Bemessung

gewählt: IPE 300 DIN 1025 St 37

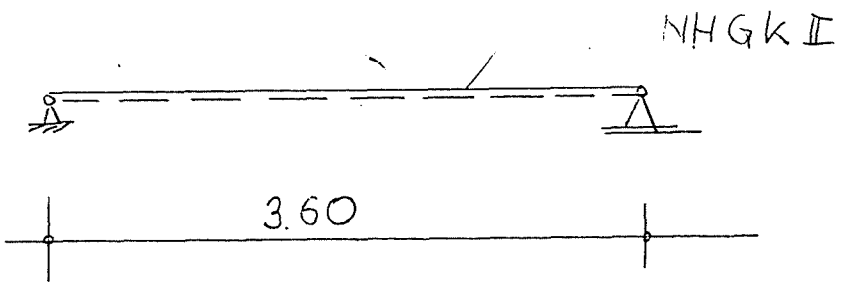
$$\begin{aligned} \text{vorh. } \sigma_z &= 36,72/557 + 35,18/53,8 \\ &= 9,32 \text{ kN/cm}^2 < 16 \text{ kN/cm}^2 \end{aligned}$$

Bei Rahmenabstand 3,60m:

$$\begin{aligned} \text{vorh. } \sigma &= 1,2 \cdot 9,32 = 11,2 \text{ kN/cm}^2 \\ 11,2 \text{ kN/cm}^2 &< 16,0 \text{ kN/cm}^2 \end{aligned}$$

Pos. (5.1) Pfetten

1. Statisches System



2. Belastung

1 Lg. Bitumenpappe besandet	0,03 kN/m <sup>2</sup>	
2 Lg. bitum. Schweißbahn	0,14 kN/m <sup>2</sup>	
16 cm MiWo-Dämmung	0,16 kN/m <sup>2</sup>	
Unterhangdecke	0,14 kN/m <sup>2</sup>	
Installation	0,10 kN/m <sup>2</sup>	
2.2 cm Rauhspundbo	0,13 kN/m <sup>2</sup>	
	<hr/>	
	0,70 kN/m <sup>2</sup>	DF
0,70 / cos 15 =	0,73 kN/m <sup>2</sup>	
Schnee	0,75 kN/m <sup>2</sup>	
Wind	0,24 kN/m <sup>2</sup>	
	<hr/>	
	1,72 kN/m <sup>2</sup>	

2836  
TS 69

$1,72 \cdot 1,00 =$	$1,72 \text{ kN/m}$
g	$0,10 \text{ kN/m}$
	$1,82 \text{ kN/m}$

3. Schnittkrafteermittlung

$\max M = 1,82 \cdot 3,60^2 / 8 = 2,94 \text{ kNm}$   
 $\max Q = 1,82 \cdot 3,60 / 2 = 3,28 \text{ kN}$

4. Bemessung

erf. W =  $249 \text{ cm}^3$

erf. J =  $\frac{5 \cdot 0,018 \cdot 360^4}{348 \cdot 1000 \cdot 1,2} = 3620 \text{ cm}^4$

gewählt 10/18 NHGK II

vorh W =  $540 \text{ cm}^3$

vorh. J =  $4860,0 \text{ cm}^4$

vorh.  $\sigma = 249 / 540 = 0,47 \text{ kN/cm}^2$

$0,47 \text{ kN/cm}^2 < 1,0 \text{ kN/cm}^2 = \text{zul. } \sigma$

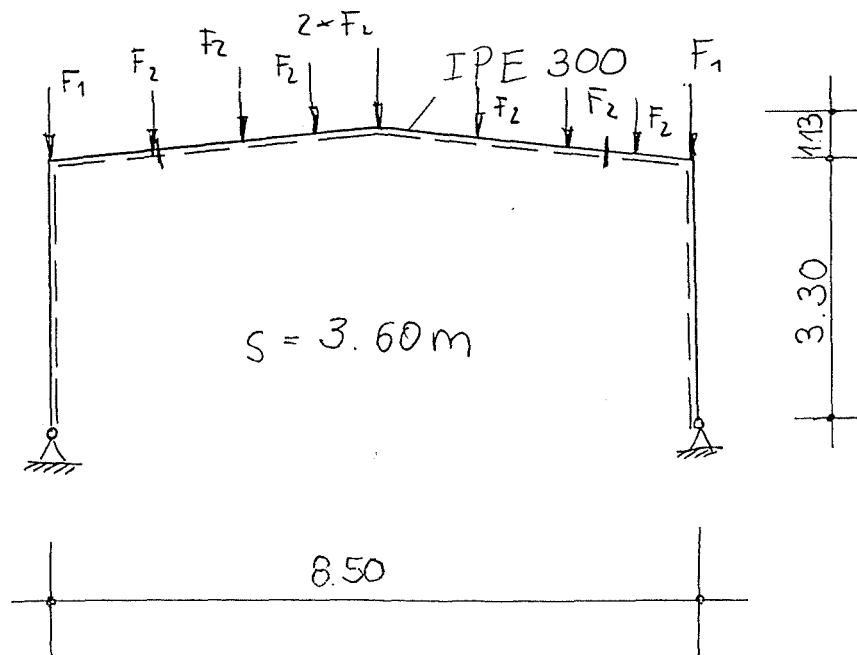


Pos. (5.2) Rahmen mit  $15^\circ$  Neigung  
im Trakt II

---

1. Statisches System

---



2. Belastung

---

$$F_1 = 2 \cdot 3,28 \text{ kN} / 2 = 3,28 \text{ kN}$$
$$F_2 = 2 \cdot 3,28 \text{ kN} = 6,56 \text{ kN}$$

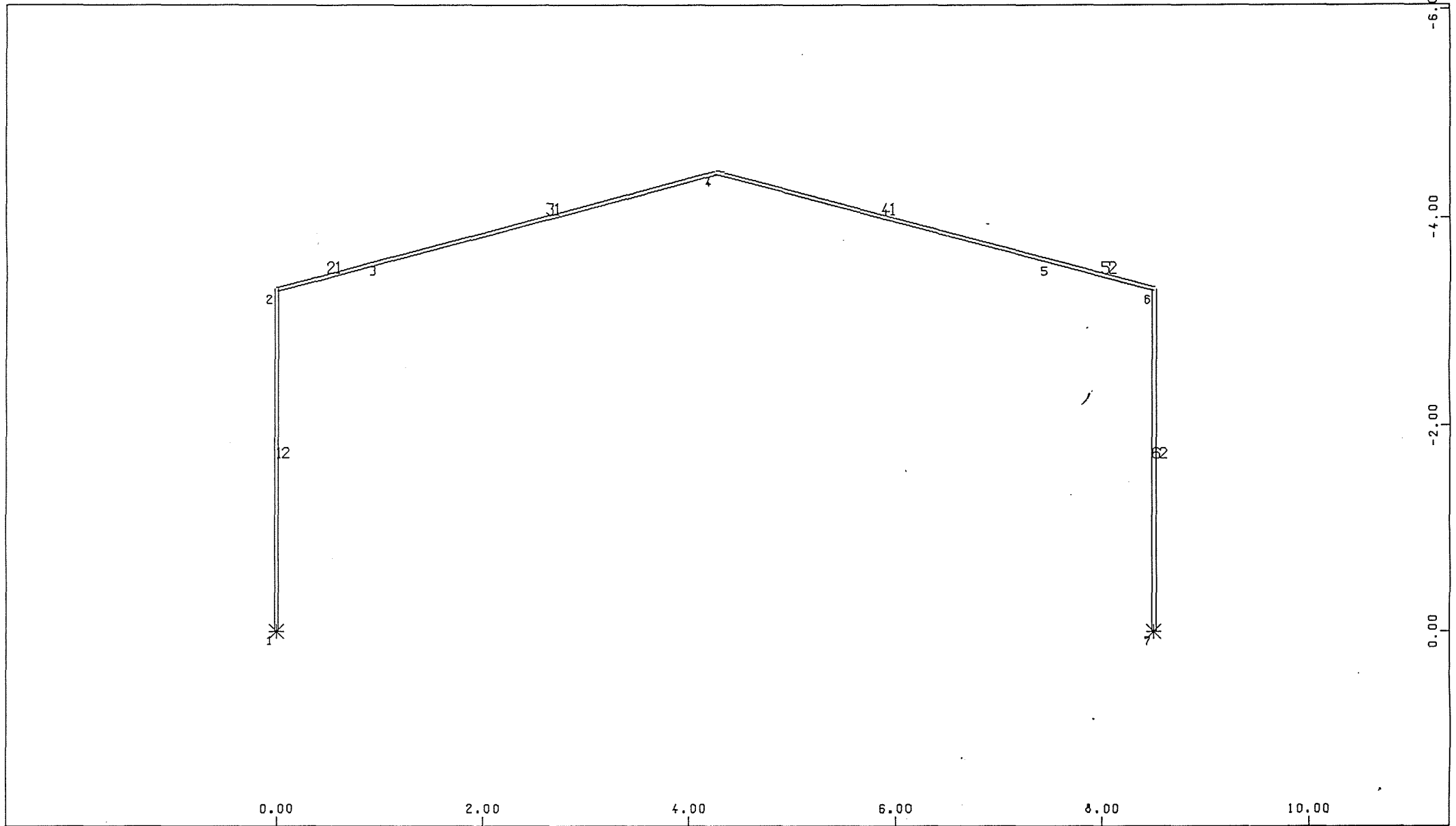
Winddruck  $0,8 \cdot 0,8 \cdot 3,60 = 2,30 \text{ kN/m}$

Windsog  $0,5 \cdot 0,8 \cdot 3,60 = 1,44 \text{ kN/m}$

g wird vom Programm selbständig  
ermittelt

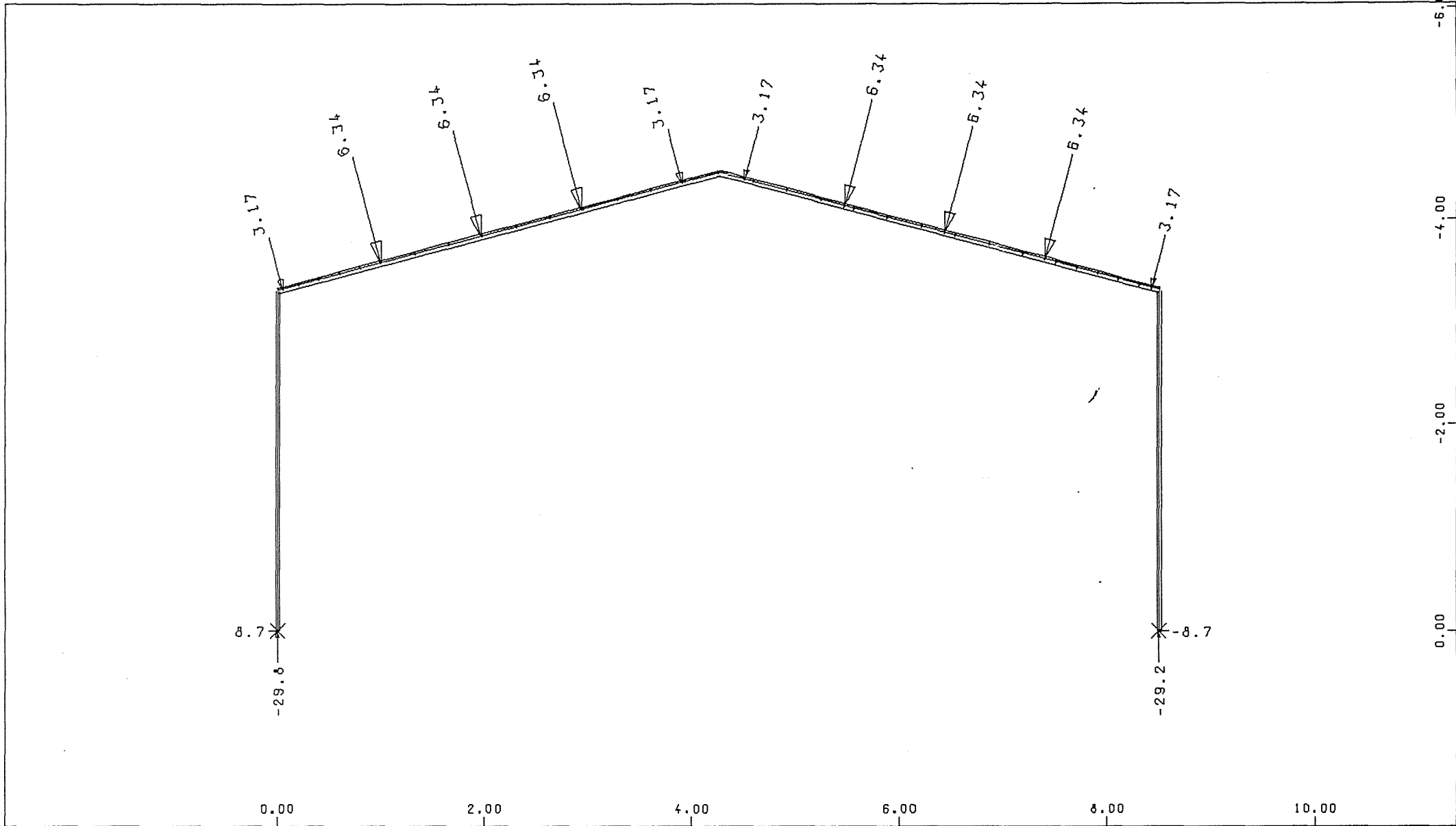
3. Schnittkräfte

---



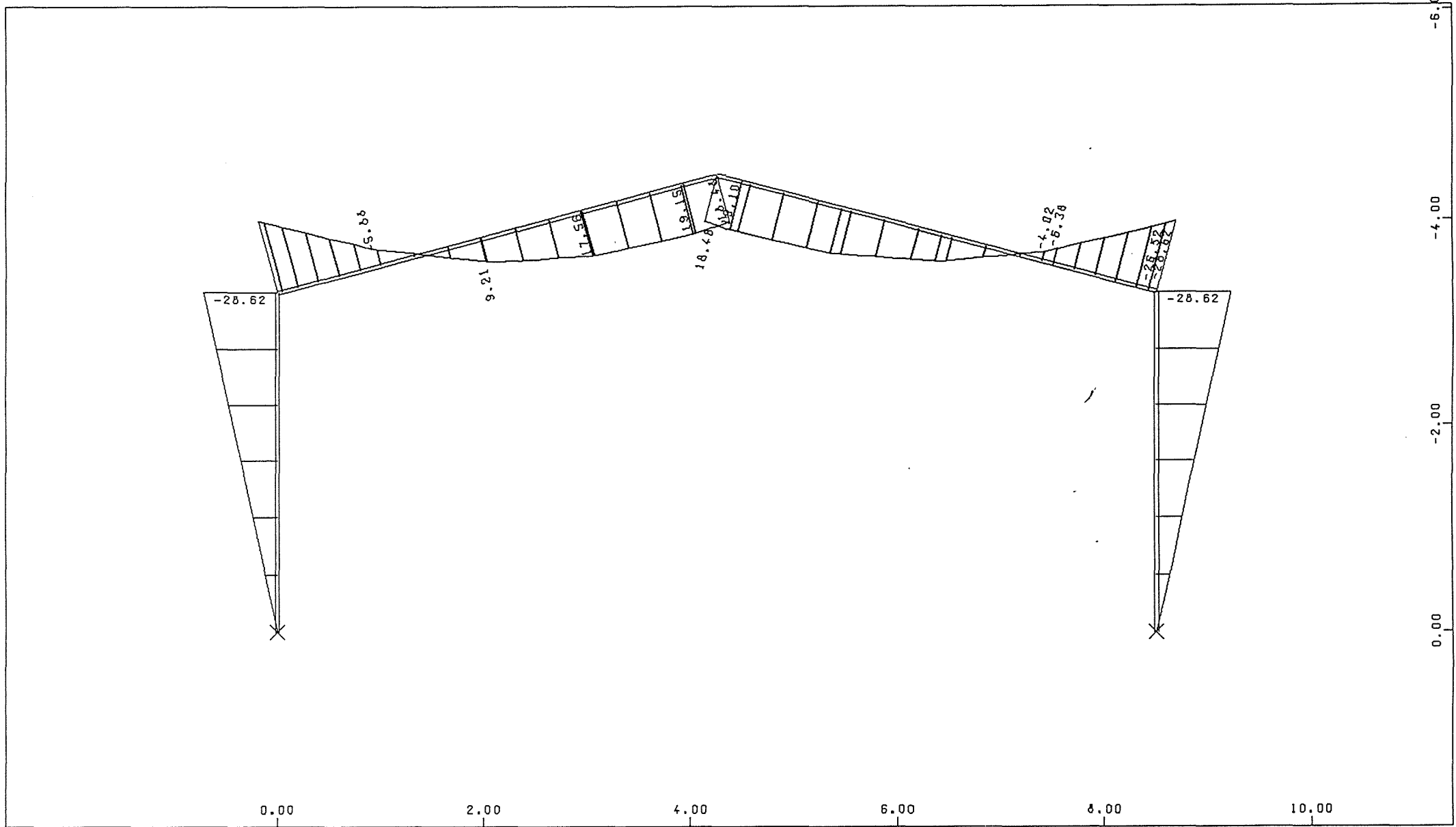
Pos. 5.1 Haupttrahmen  
QUERSCHNITTSNUMMERN  
Z — x  
Y

M 1 : 50

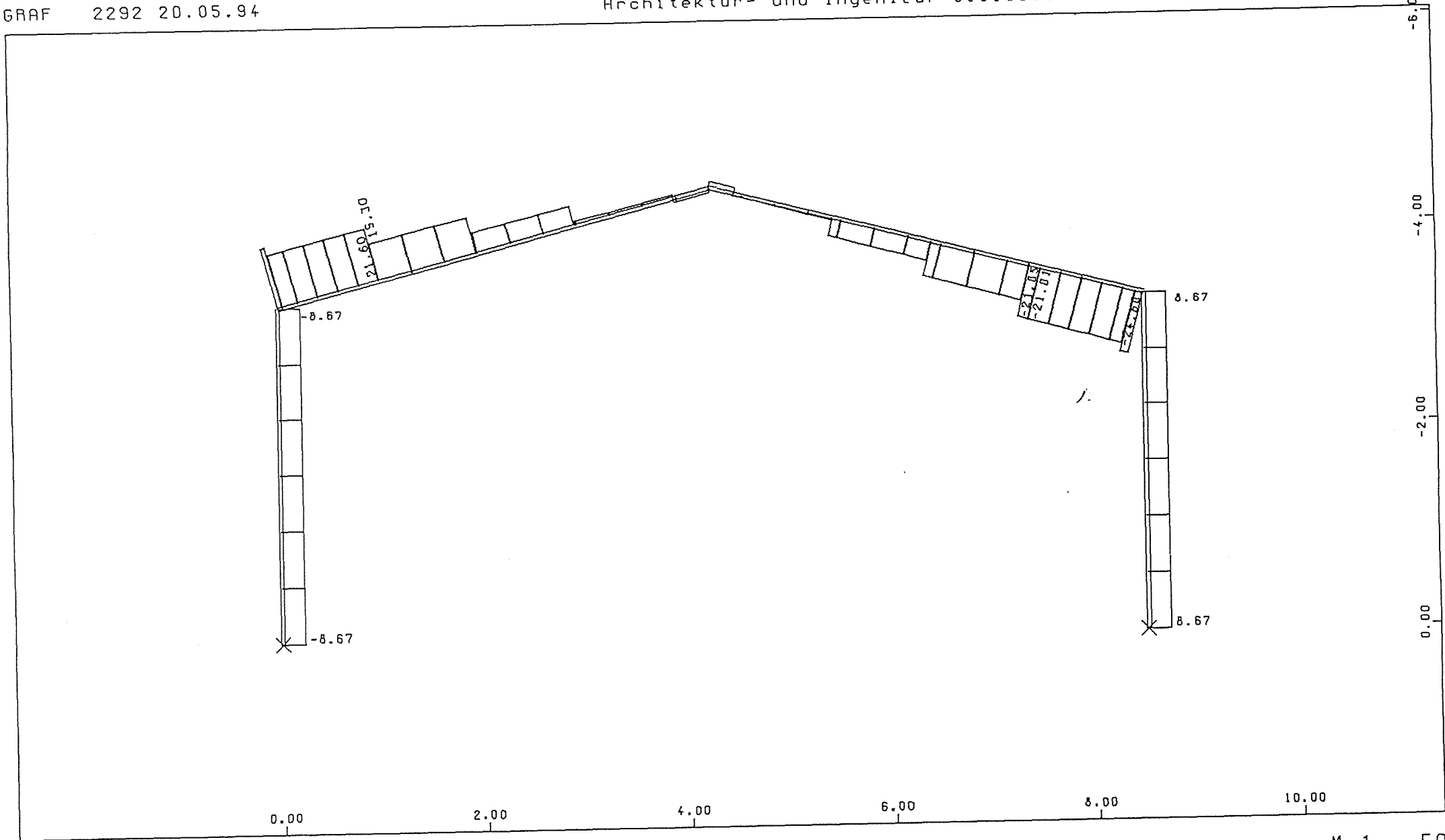


Pos. 5.1 Haupttrahmen  
 — STABLASTEN P2 LF 1 PFETTEN 1 = 6.00 kN/m / 3.00 kN  
 AUFLAGERKRAEFTE LF 1 PFETTEN 1 CM = 50.00 kN / kNm

M 1 : 50

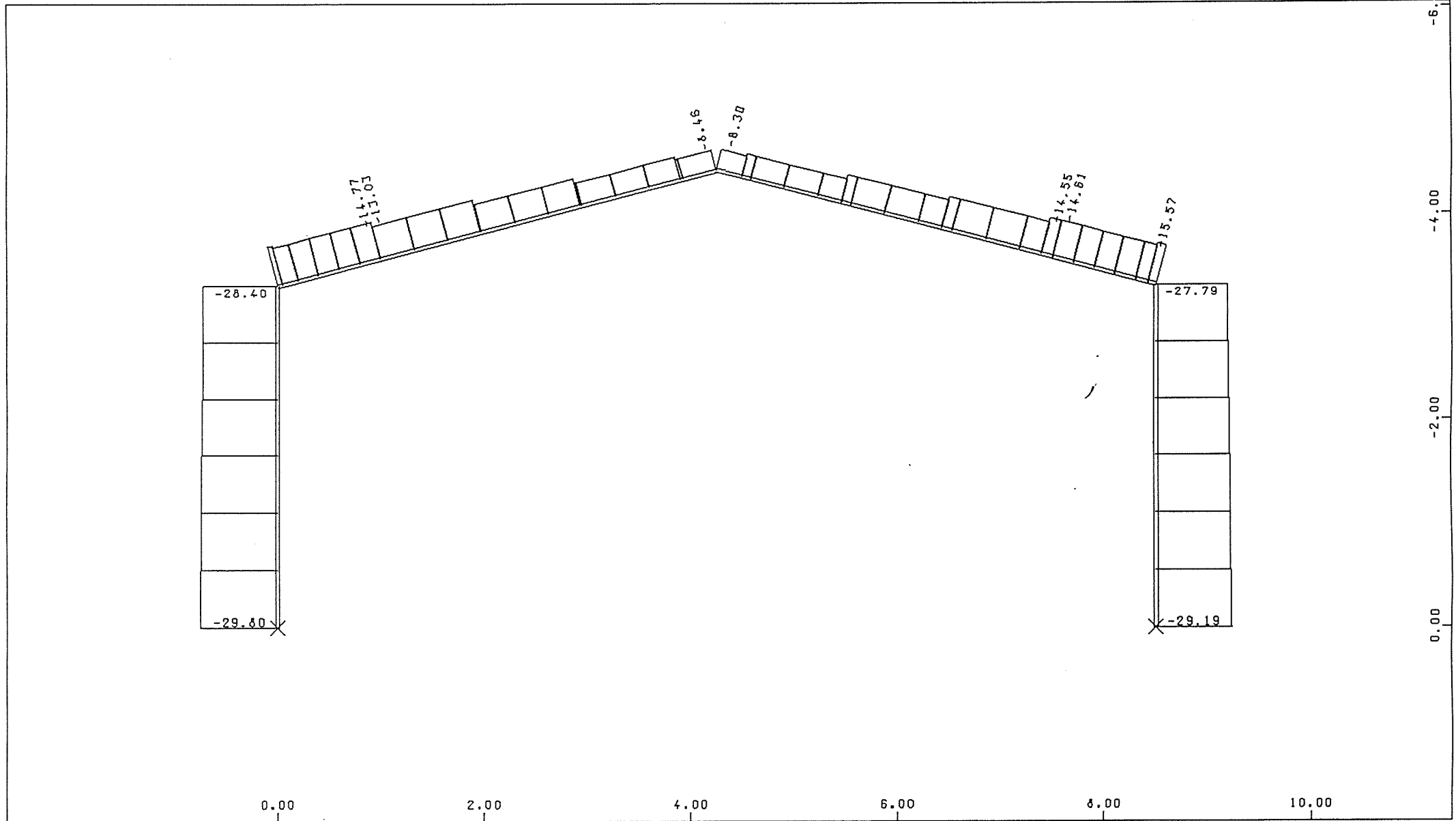


Pos.5.1 Haupttrahmen  
 STABMOMENTE MY LF 1 PFETTEN 1 = 20.0 kNm



M 1 : 50

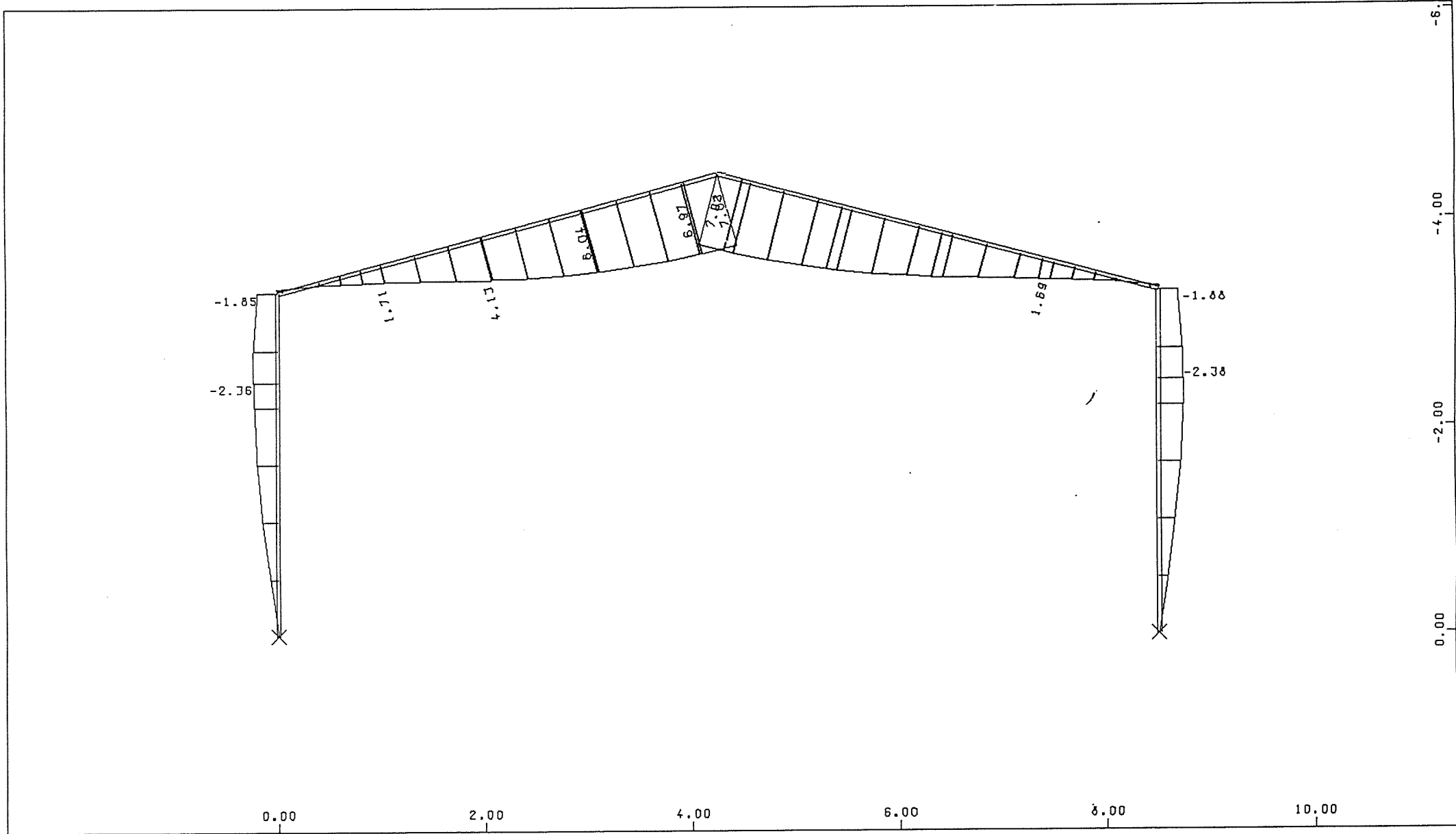
Pos. 5.1 Haupttrahmen  
STABQUERKRAFT QZ LF 1 PFETTEN 1 = 20.0 kN



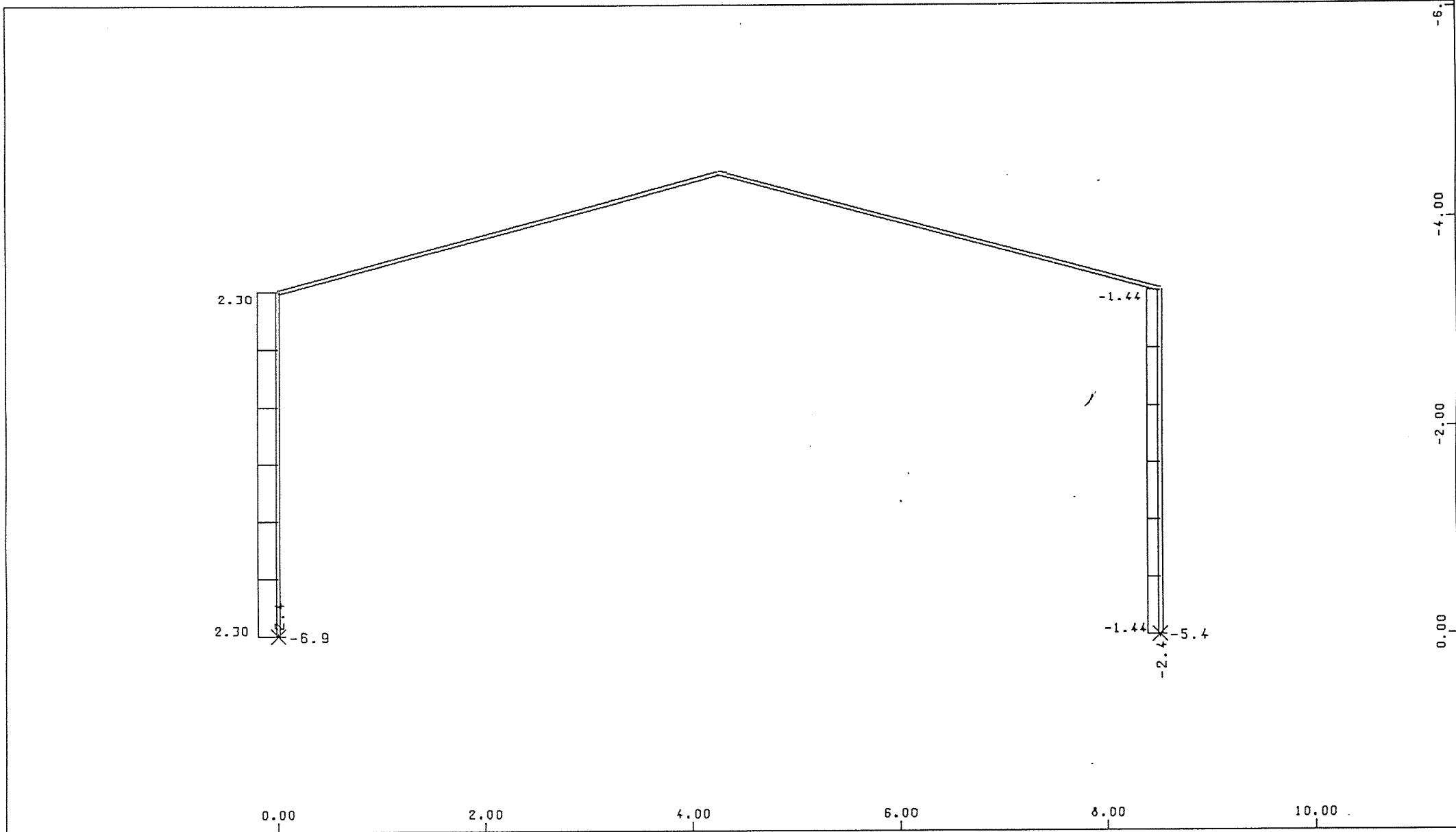
Pos.51 Haupttrahmen

z — x  
|  
y

== STABNORMALKRAFT LF 1 PFETTEN 1 = 20.0 kN

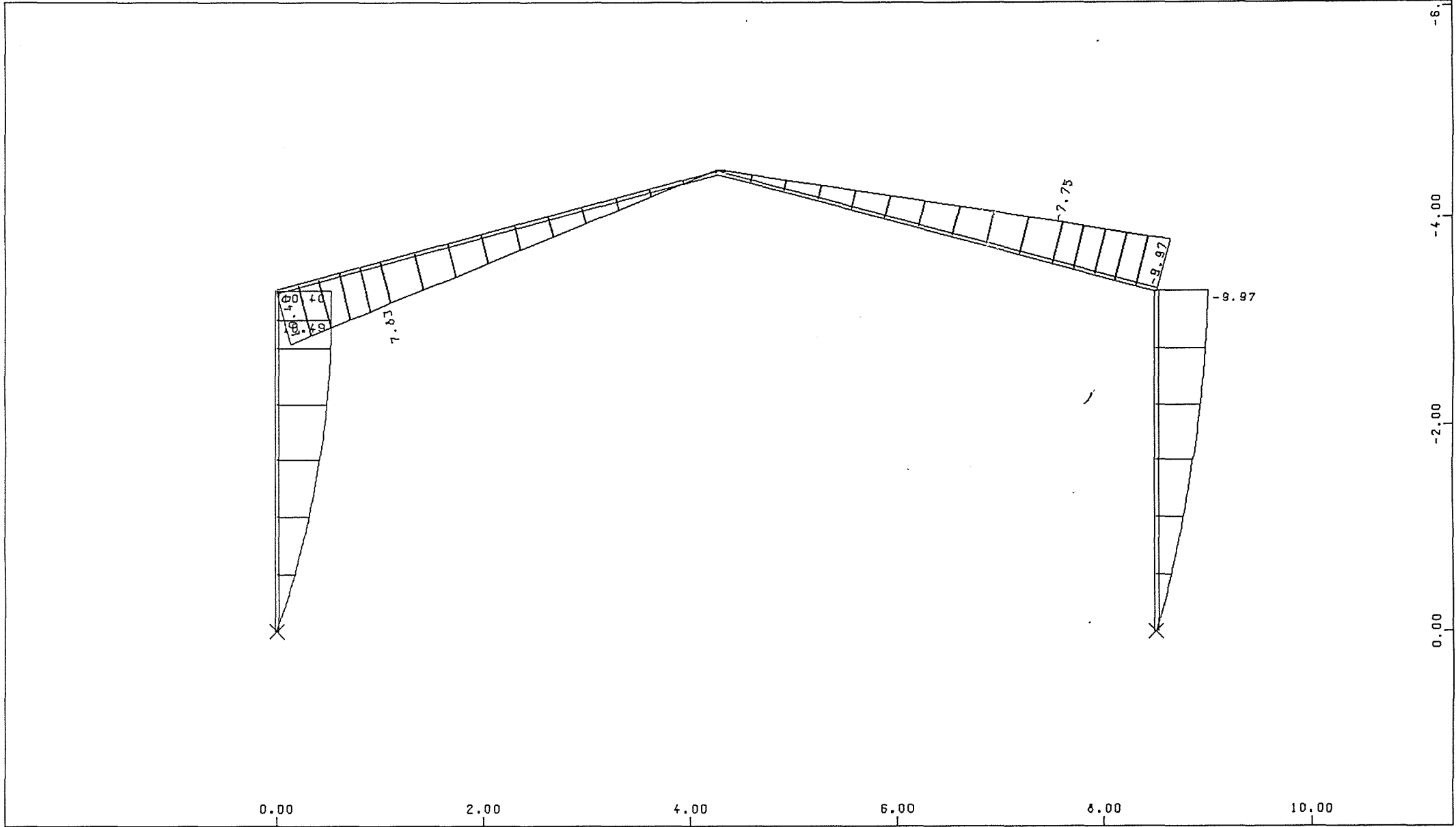


Pos. 5.1 Haupttrahmen  
Z x STABVERFORMUNG Z LF 1 PFETTEN 1 = 5.00 mm  
Y

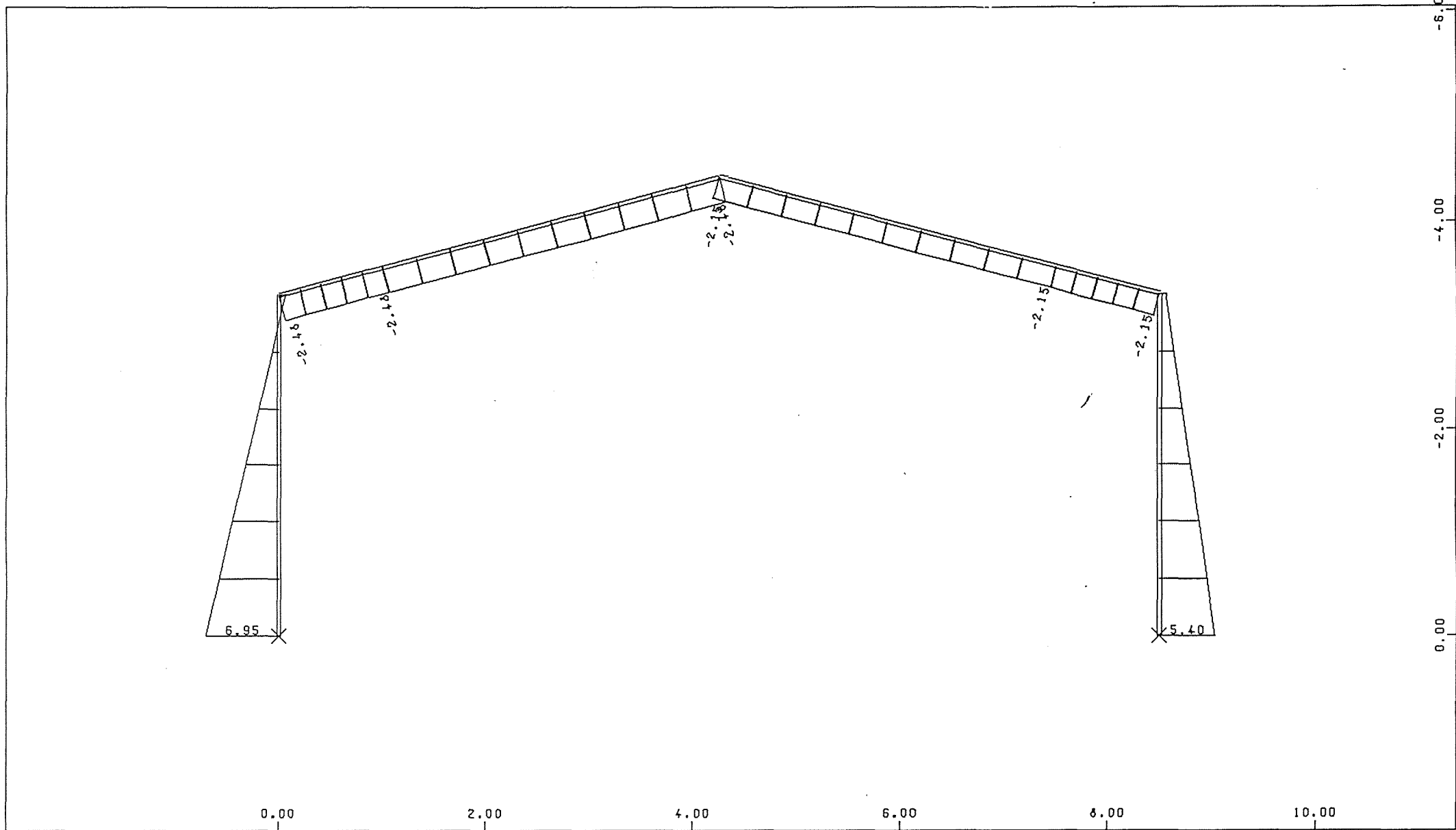


Pos. 5.1 Haupttrahmen  
 x STABLASTEN P2 LF 2 WIND 1 = 6.00 kN/m / 3.00 kN  
 y AUFLAGERKRAEFTE LF 2 WIND 1 CM = 50.00 kN / kNm





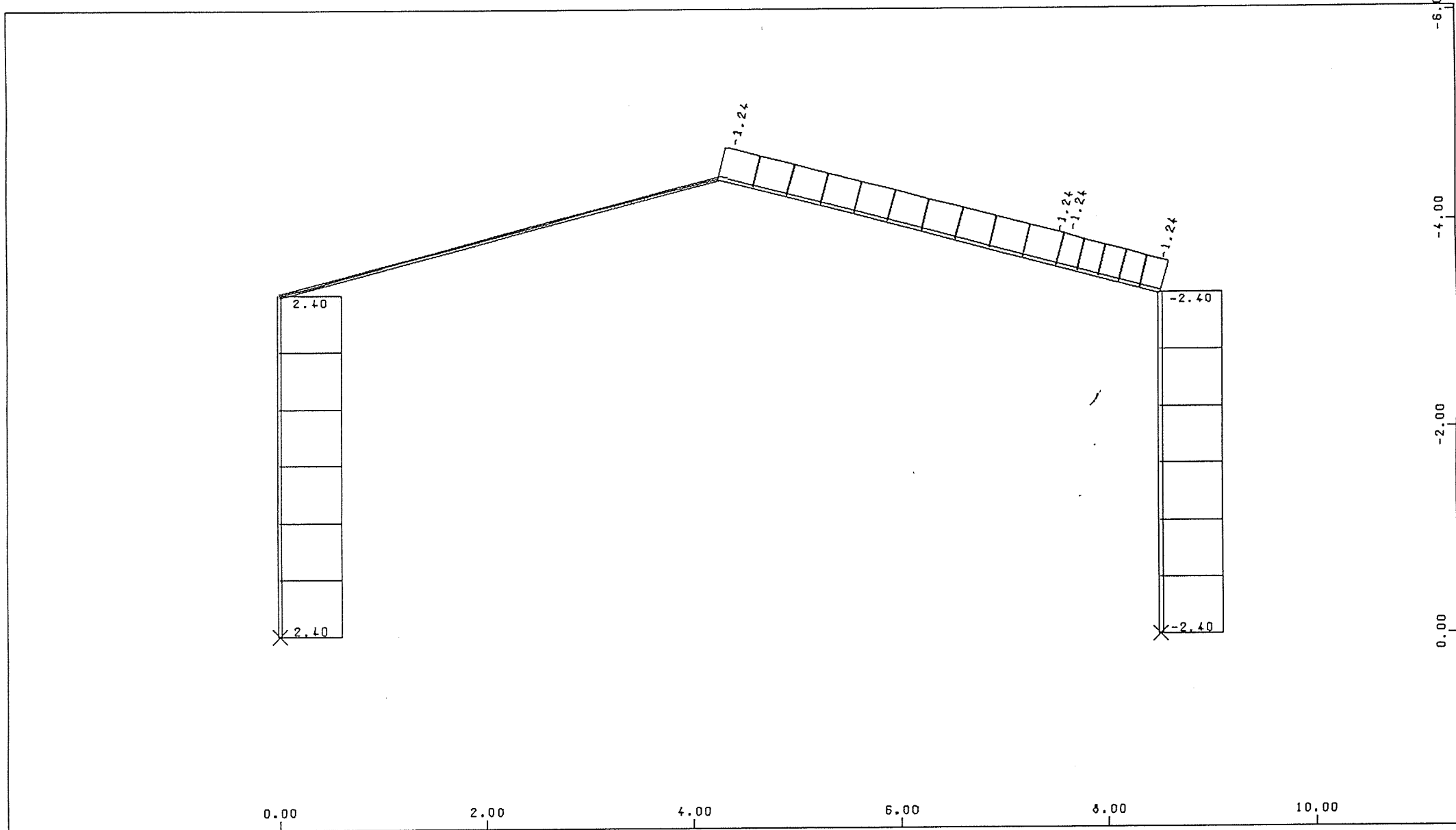
Pos. 5.1 Haupttrahmen  
STABMOMENTE MY LF 2 WIND 1 = 10.0 kNm



Pos.5.1 Haupttrahmen

M 1 : 50

z x  $\equiv$  STABQUERKRAFT QZ LF 2 WIND 1 = 5.00 kN  
y

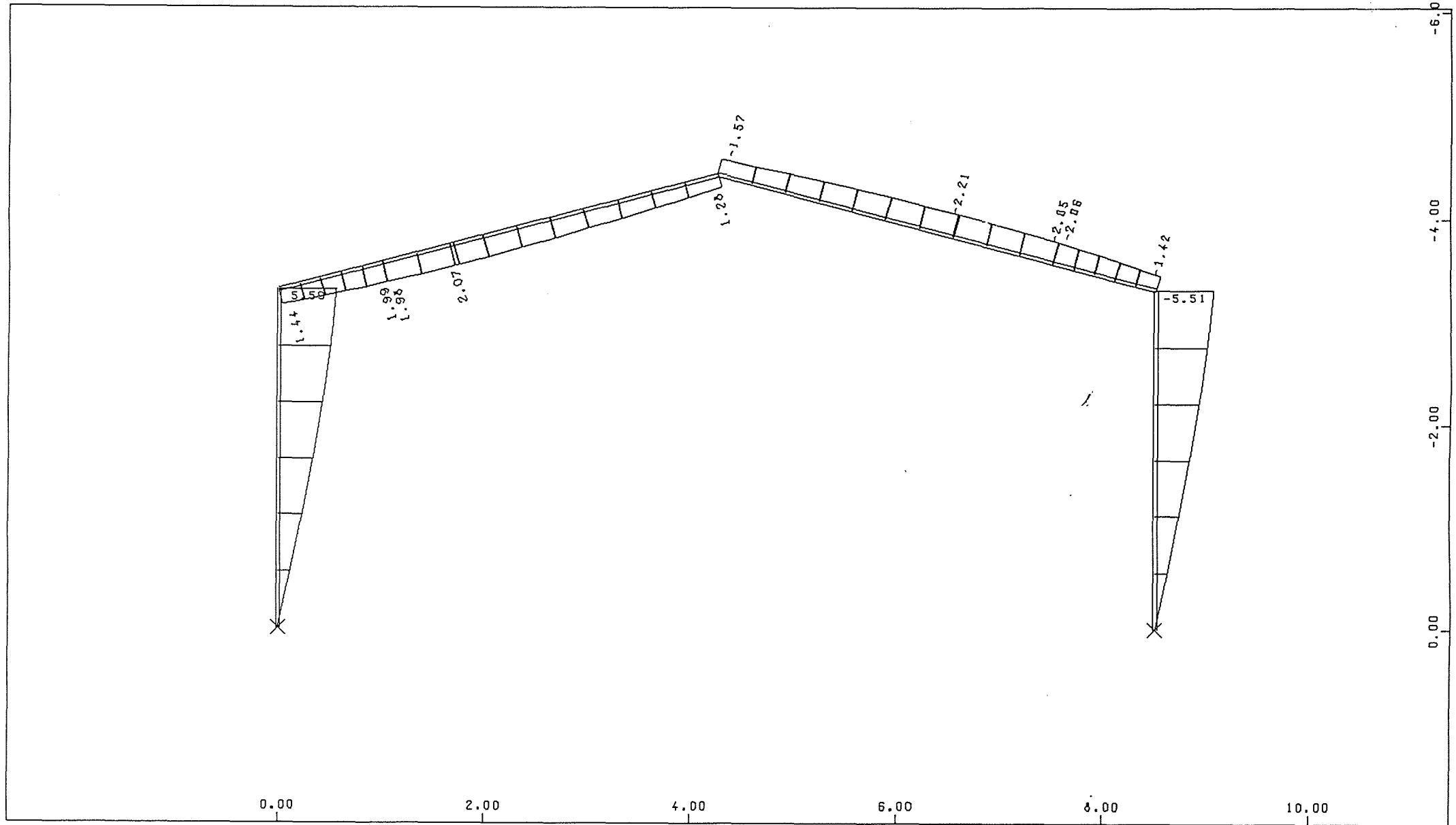


Pos. 51 Haupttrahmen

STABNORMALKRAFT LF 2 WIND 1 = 2.00 kN



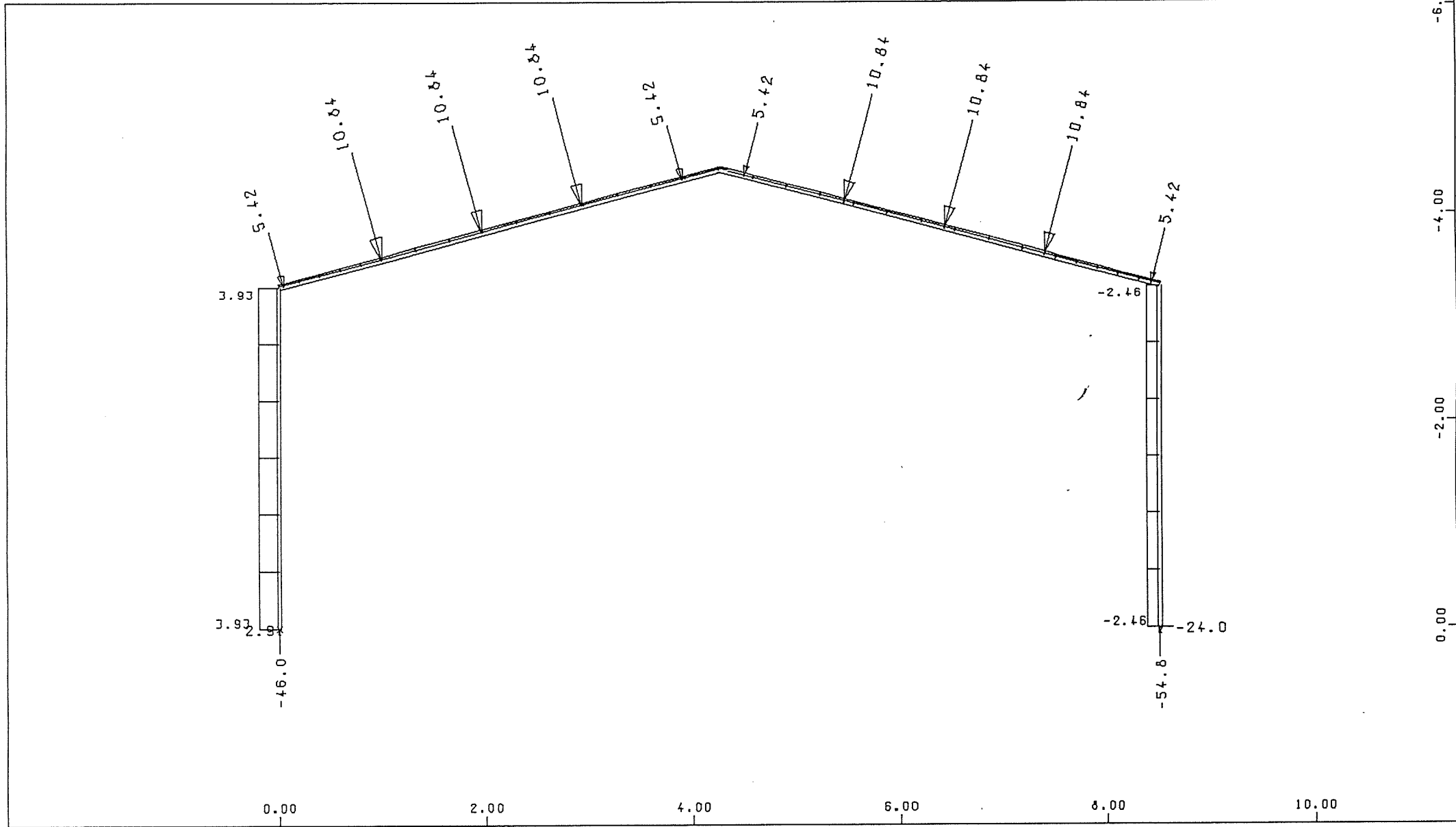
M 1 : 50



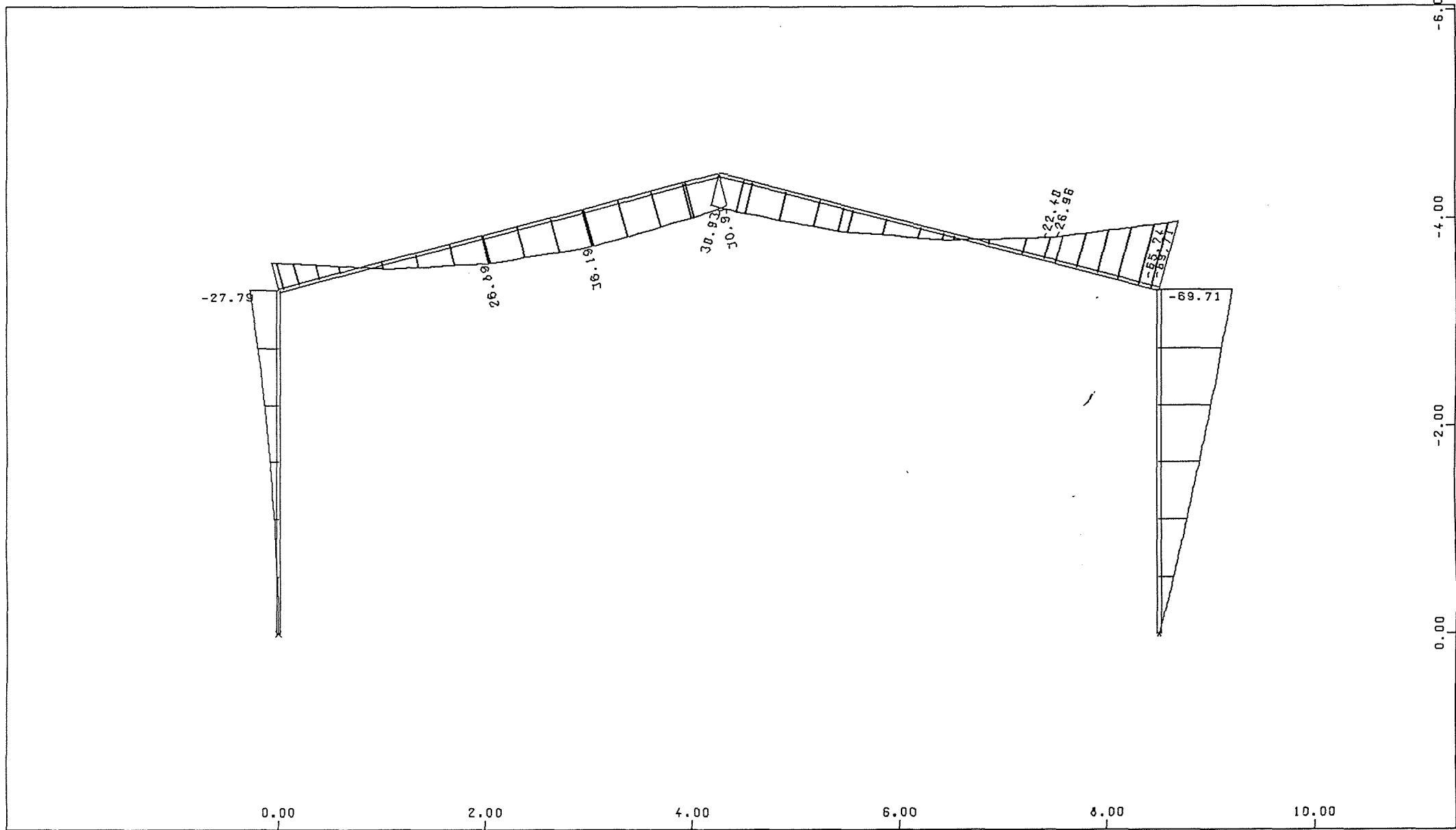
Pos. S.1 Haupttrahmen  
STABVERFORMUNG Z LF 2 WIND 1 = 5.00 mm

M 1 : 50

tl



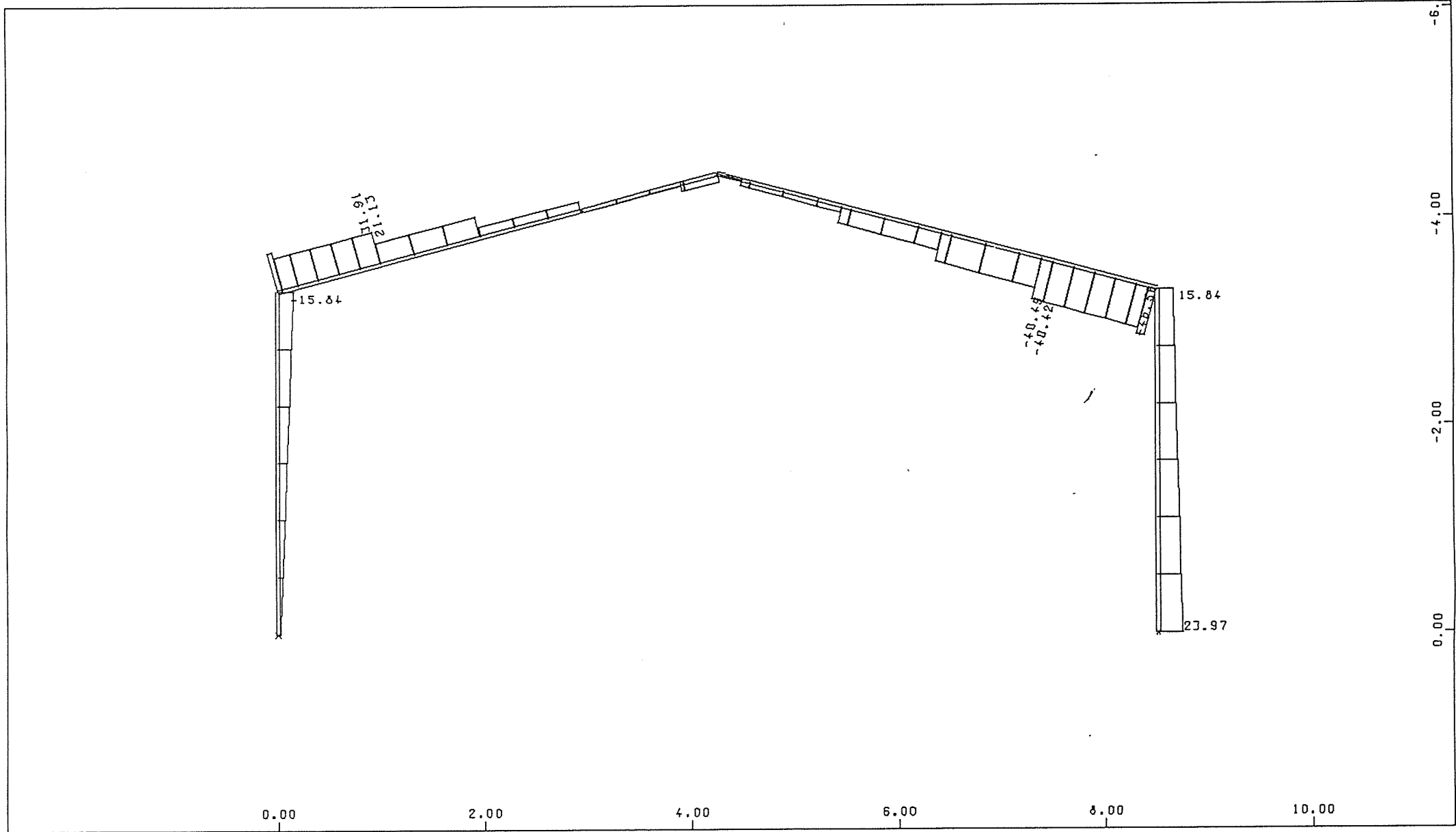
Pos.51 Haupttrahmen  
 x  $\equiv$  STABLASTEN P2 LF 20 PF+SCHIEF 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN  
 y AUFLAGERKRAEFTE LF 20 PF+SCHIEF 1 CM = 100.00 kN / kNm



Pos. 5.1 Haupttrahmen  
z — x  STABMOMENTE MY LF 20 PF+SCHIEF 1 = 50.0 kNm  
y

M 1 : 50

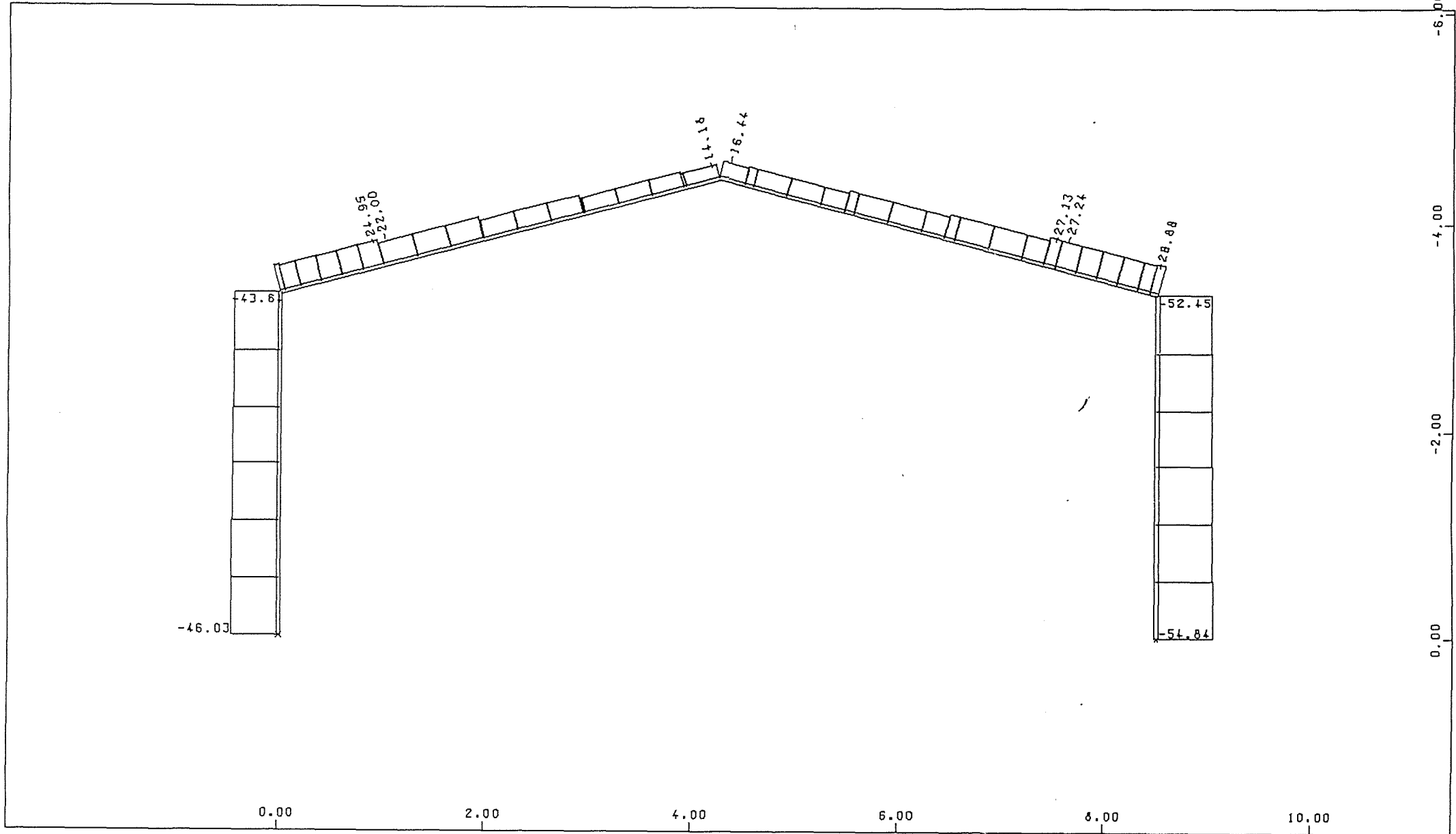
6t



Pos. 5.1 Haupttrahmen

M 1 : 50

x  
y  
STABQUERKRAFT QZ LF 20 PF+SCHIEF 1 = 50.0 kN



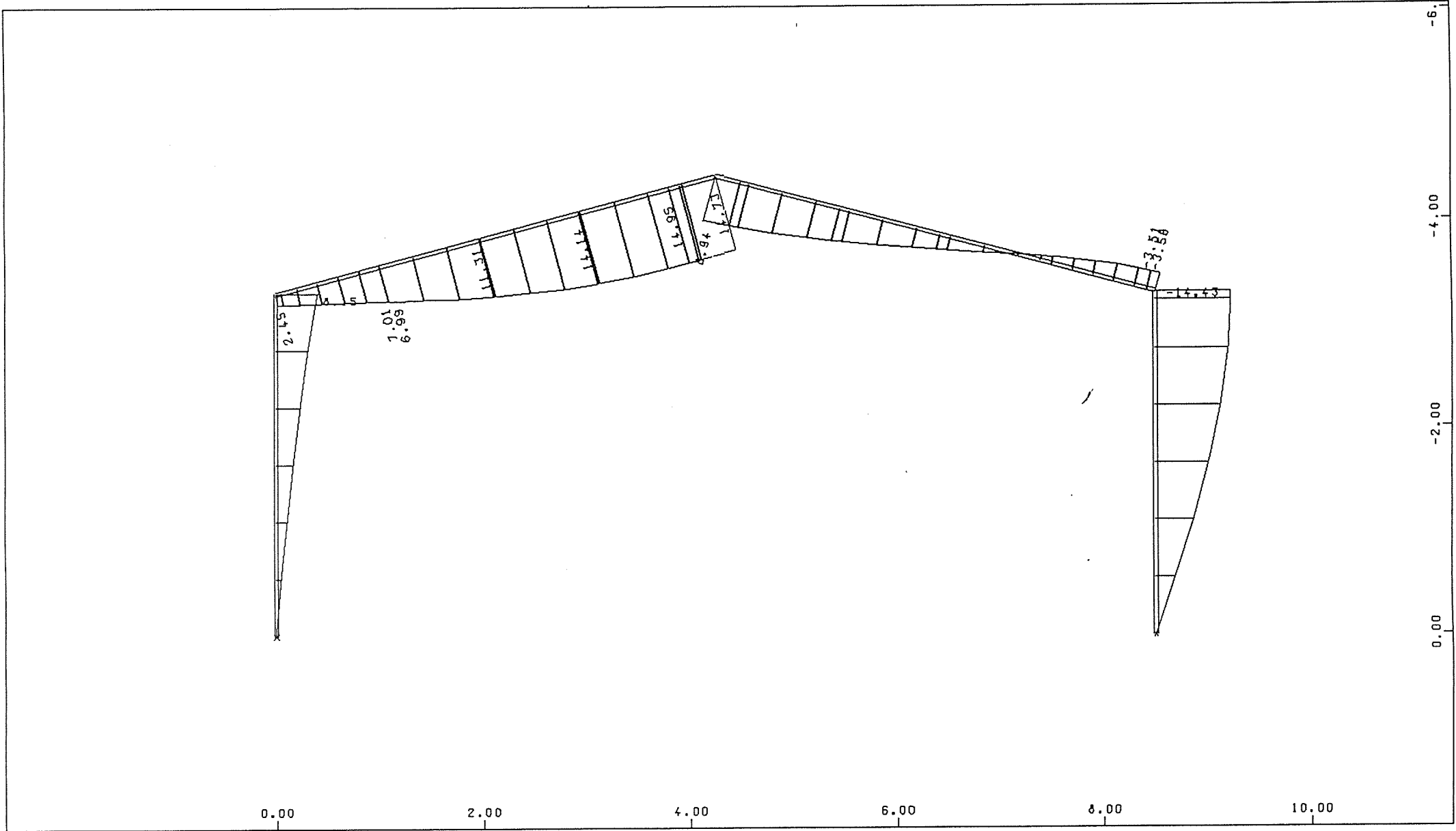
Pos. 5.1 Haupttrahmen

== STABNORMALKRAFT LF 20 PF+SCHIEF 1 = 50.0 kN

M 1 : 50

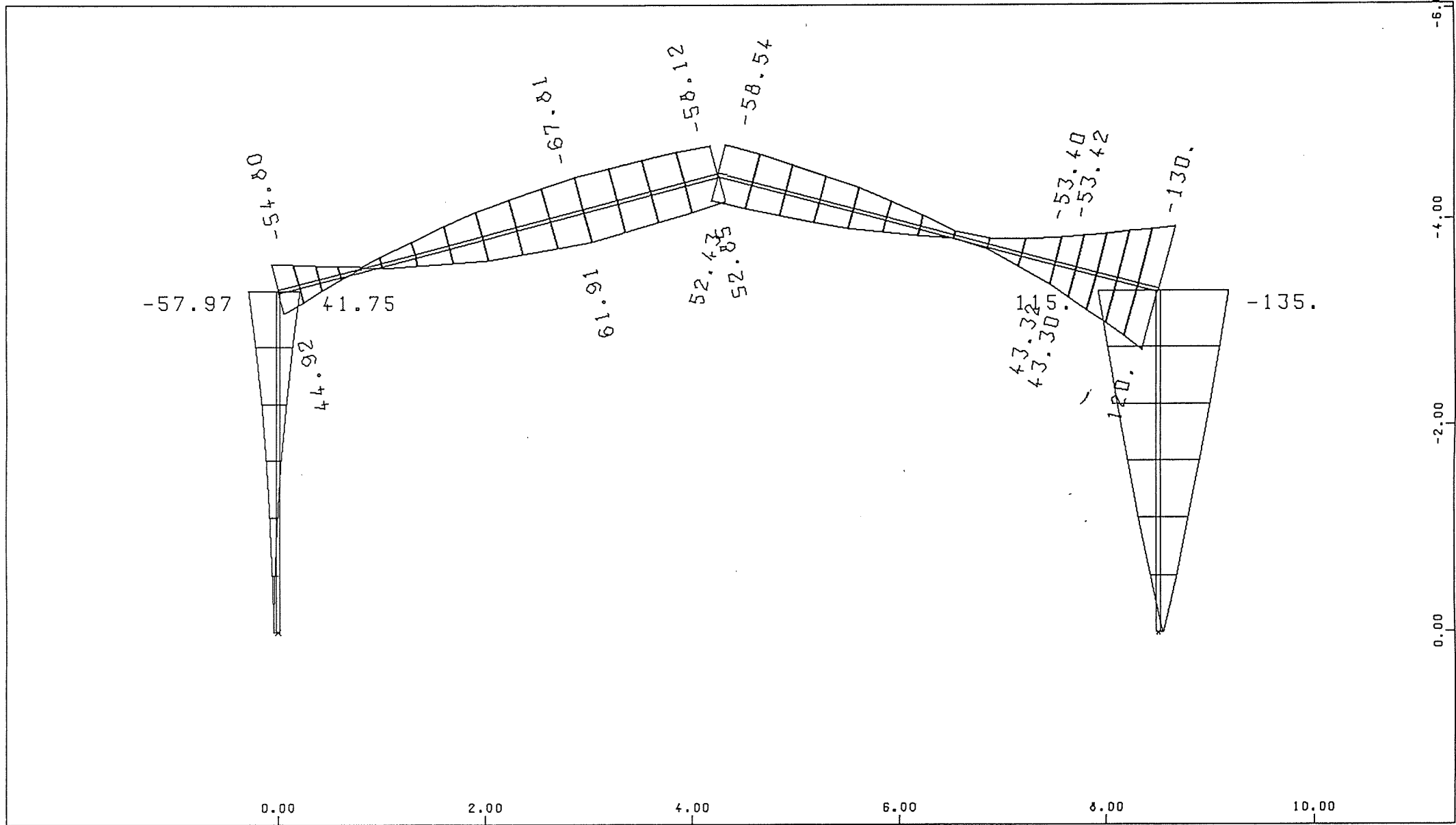
81





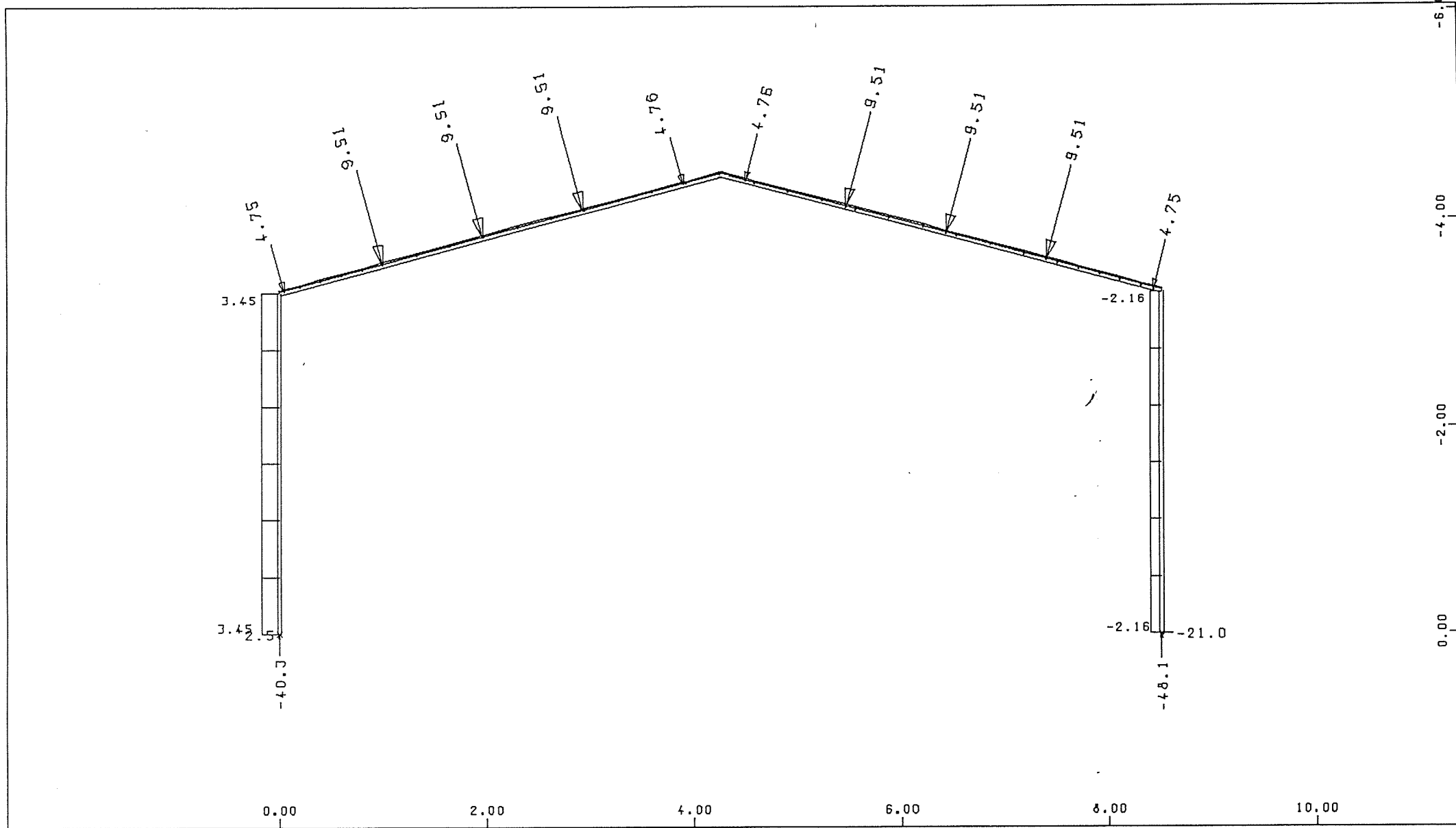
Pos. 5.1 Haupttrahmen  
STABVERFORMUNG Z LF 20 PF+SCHIEF 1 = 10.0 mm

M 1 : 50

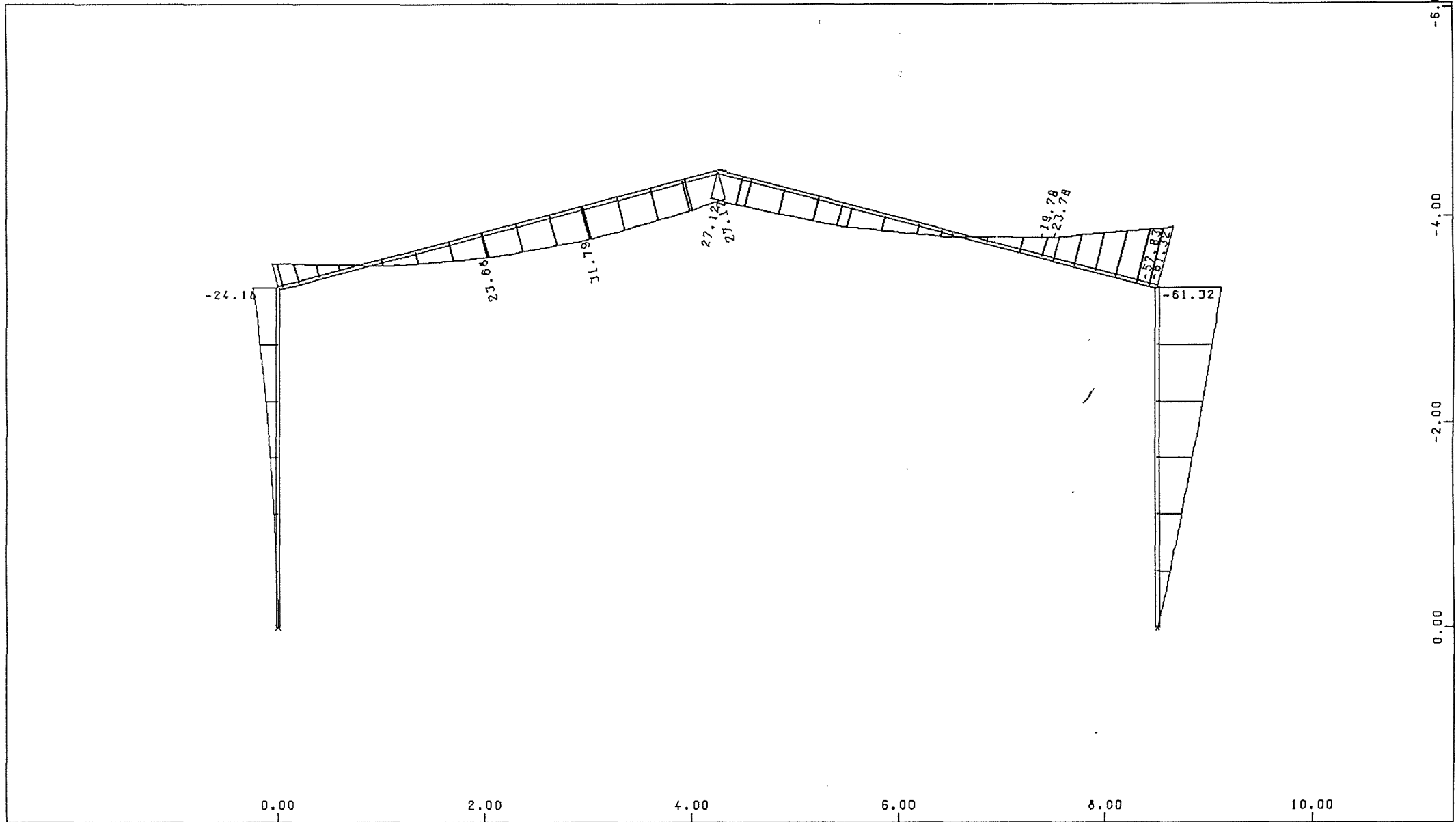


Pos. 5.1 Haupttrahmen  
 — ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
 — DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

M 1 : 50

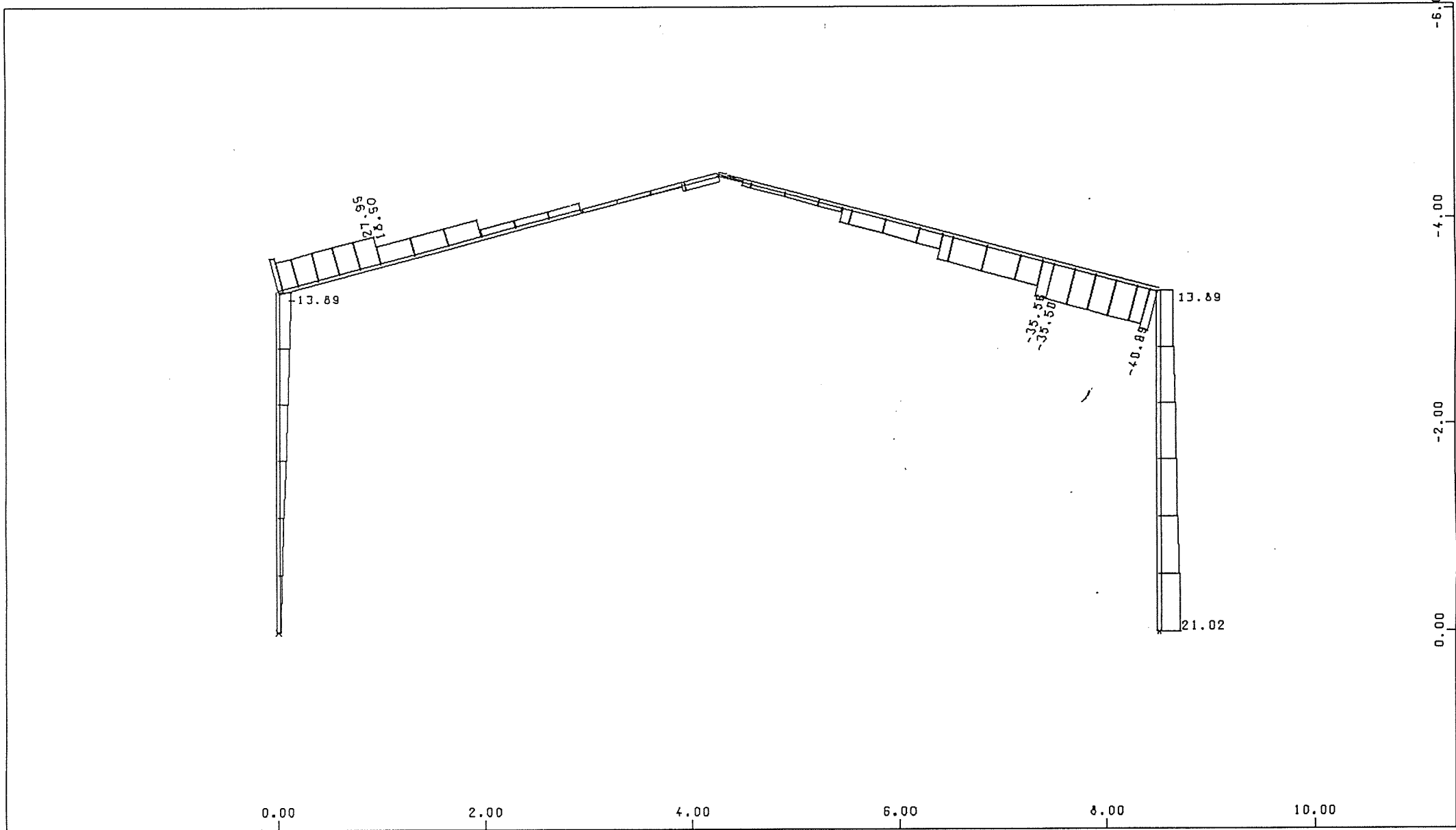


Pos. 5.1 Haupttrahmen  
 x STABLASTEN P2 LF 30 PFETTEN+WIND+SCHIEF 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN  
 y AUFLAGERKRAEFTE LF 30 PFETTEN+WIND+SCHIEF 1 CM = 100.00 kN / kNm



Pos. 5.1 Haupttrahmen  
x — STABMOMENTE MY LF 30 PFETTEN+WIND+SCHIEF 1 = 50.0 kNm  
y

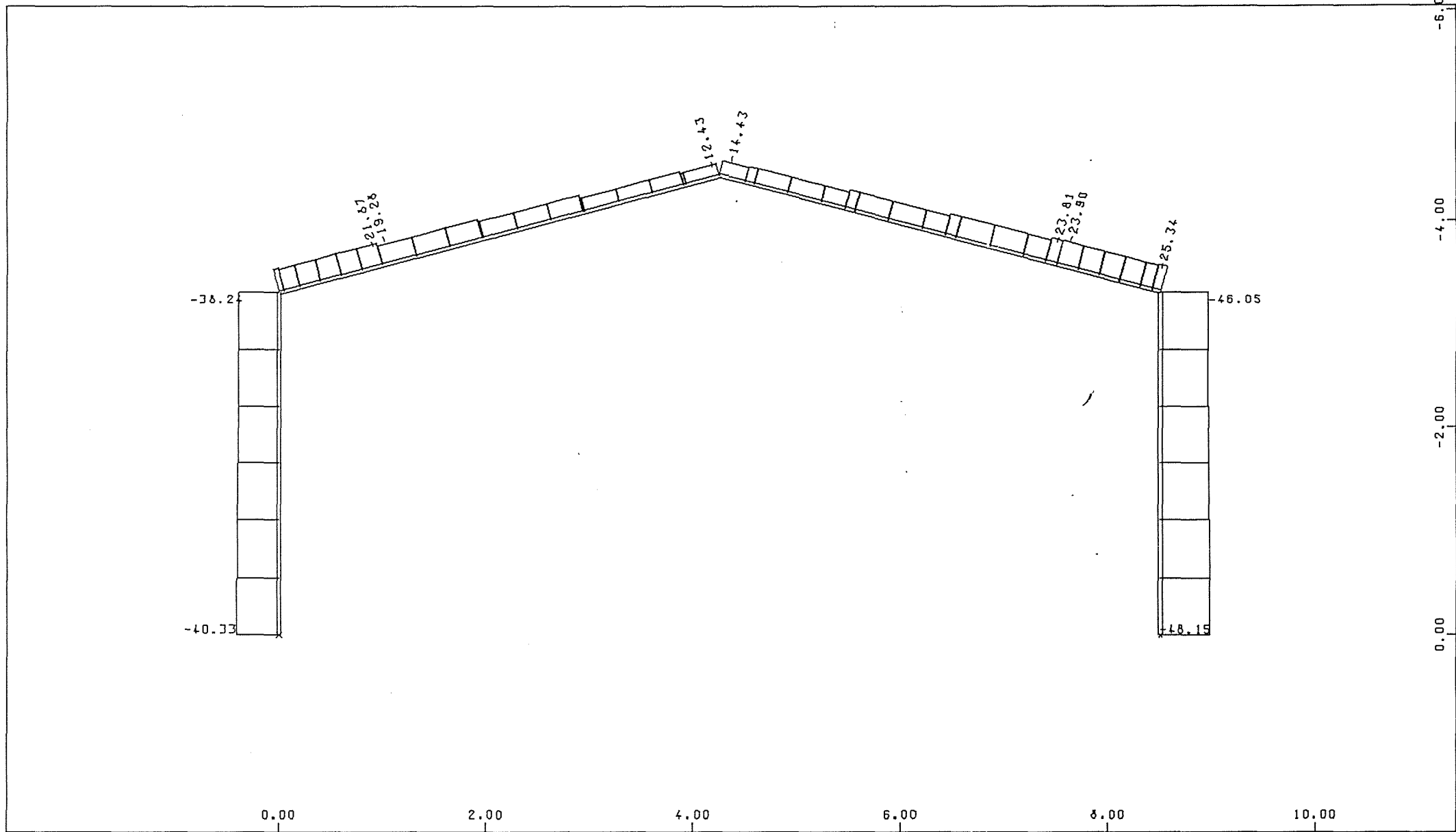
M 1 : 50



Pos.5.1 Haupttrahmen


M 1 : 50

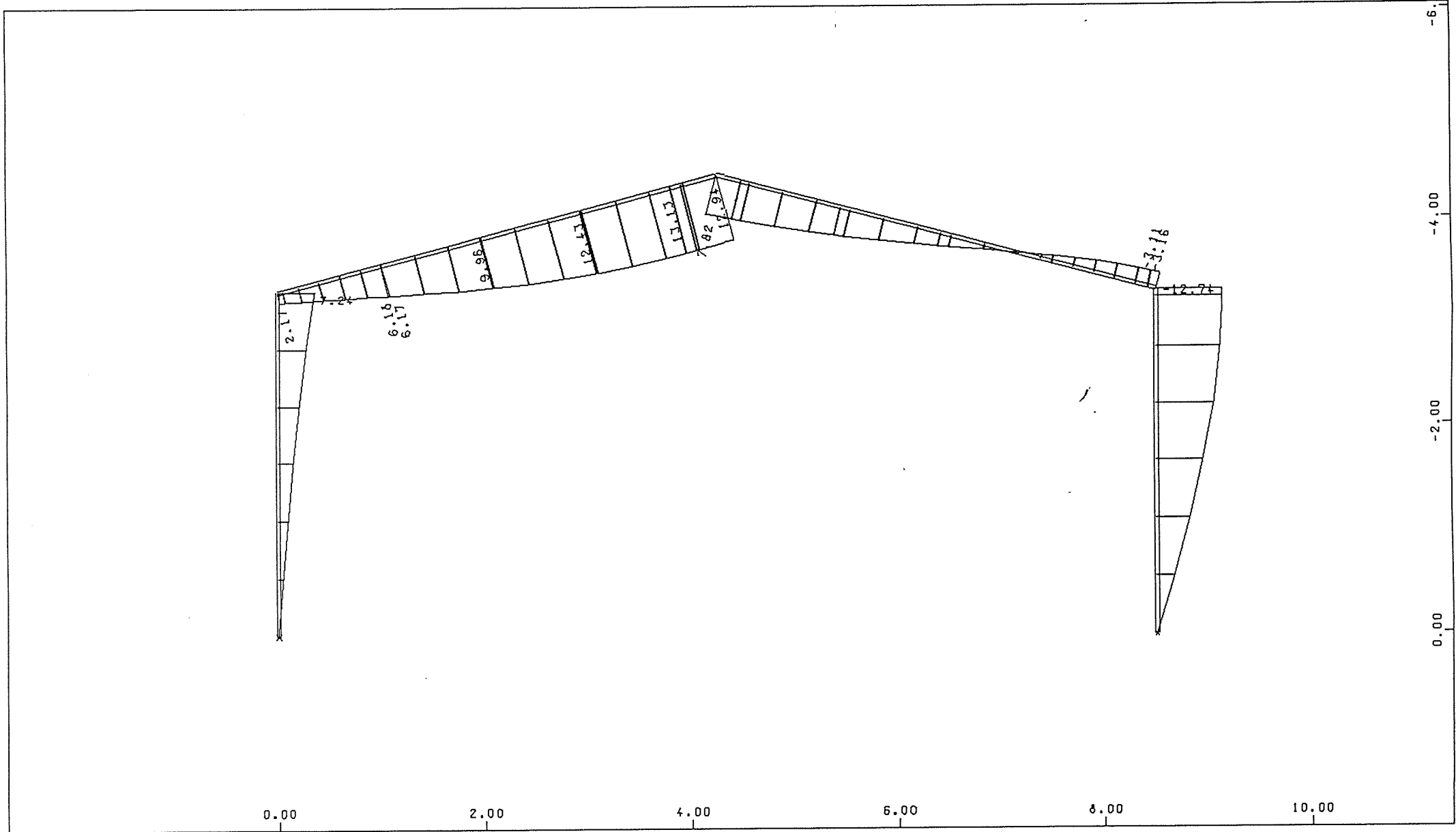
— STABQUERKRAFT QZ LF 30 PFETTEN+WIND+SCHIEF 1 = 50.0 kN



Pos.S.1 Haupttrahmen

M 1 : 50

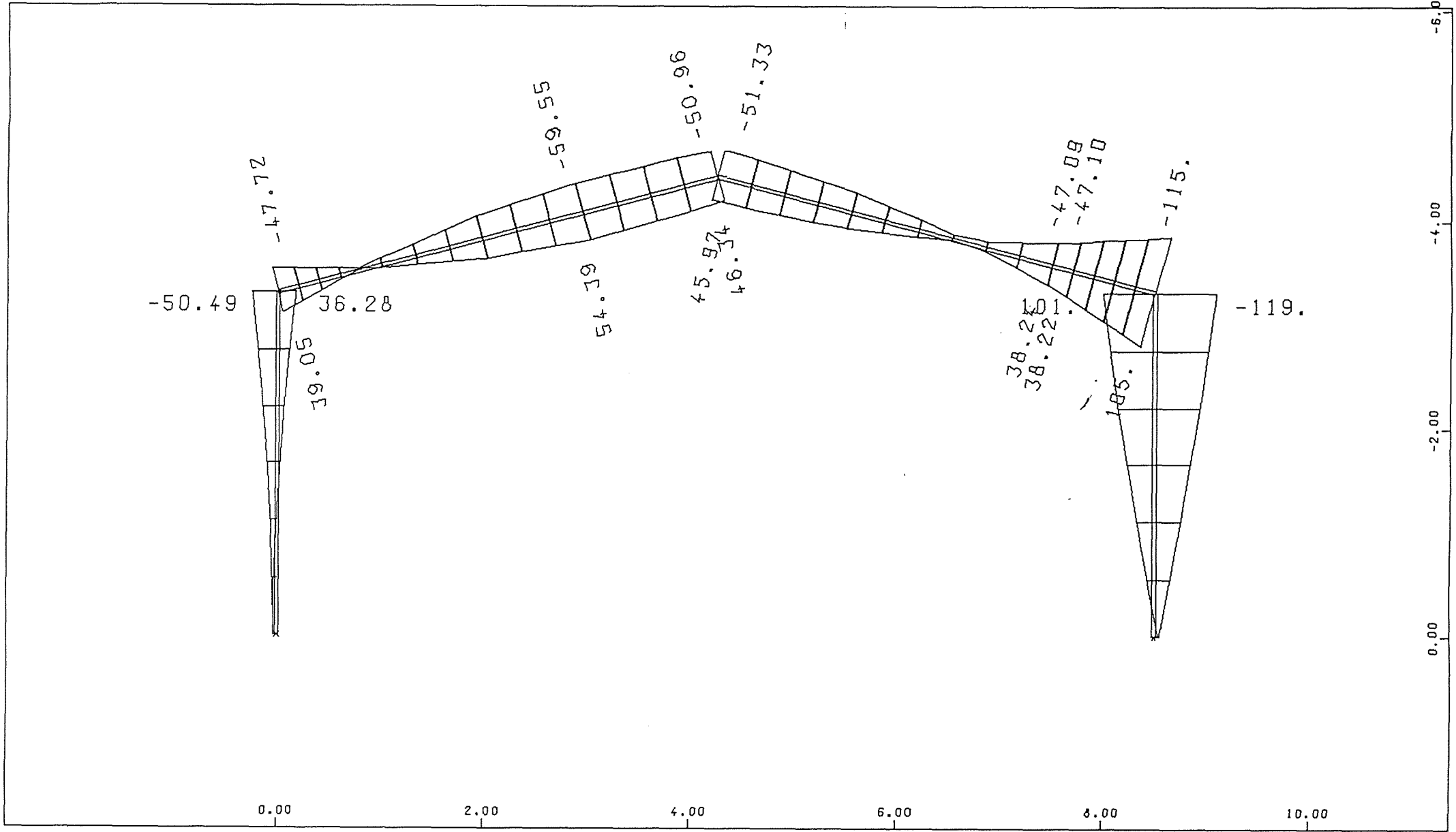
x  STABNORMALKRAFT LF 30 PFETTEN+WIND+SCHIEF 1 = 50.0 kN  
y



Pos.5.1 Haupttrahmen

M 1 : 50

z — x  
|  
y  
== STABVERFORMUNG Z LF 30 PFETTEN+WIND+SCHIEF 1 = 10.0 mm



Pos.5.1 Haupttrahmen  
 x = ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
 y = DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa



#### 4. Nachweise

$$\text{vorh. } \sigma = 119,0 \text{ kN/cm}^2 \text{ (Gesamtsystem)}$$

$$119 \text{ kN/cm}^2 < \text{zul. } \sigma = 240/1,1 = 218 \text{ kN/cm}^2$$

Riegel      IPE 300

Biegeknicken

$$\text{Steg: } b/t = \frac{30 - 2 \cdot 1,07 - 2 \cdot 1,5}{0,71}$$

$$= 35,01 < 37$$

$$\text{Gurt: } b/t = \frac{15 - 0,71/2 - 1,5}{2 \cdot 1,07} = 6,14$$

$$6,14 < 10$$

$$d = \frac{4 \cdot 8360}{850^2 \cdot 53,8} = 0,00086 < 0,2$$

$$c = \frac{8360 \cdot 850}{8360 \cdot 330} = 2,57 < 10$$

$$m = 1$$

$$\beta = \sqrt{4 + 1,4(2,57 + 6 \cdot 0,00086) + 0,02(2,57 + 6 \cdot 0,00086)^2}$$

$$= 2,78$$

$$S_k = 2,78 \cdot 8,50 = 23,63 \text{ m}$$

$$\lambda_y = 2363 / 12,5 = 189,04$$

$$\lambda_a = 92,9$$

$$\bar{\lambda}_{k,y} = 2,03 \quad \text{KSL a}$$

$$\rightarrow \alpha_y = 0,218$$

$$N_{pl,d} = 53,8 \cdot 24 / 1,1 = 1173,82 \text{ kN}$$

$$\frac{27,30}{0,218 \cdot 1173,82} = 0,106 > 0,1$$

Einfluß  $N$  darf nicht vernachlässigt werden

$$M_{pl,y,d} = 151 / 1,1 = 137,27 \text{ kNm}$$

$$\psi = 27,17 / 64,88 = 0,418$$

$$\beta_{m,\psi} = 0,66 + 0,44 \cdot 0,418 = 0,844$$

$$M_d = \frac{-24,18 - 61,32}{2} - 36,36$$

$$= 79,11 \text{ kNm}$$

$$\beta_m = \frac{79,11 + 61,32 \cdot 0,844}{79,11 + 61,32} = 0,93$$

$$\Delta n = 0,25 \cdot 0,218^2 \cdot 2,03^2 = 0,049$$

$$A_{\text{steg}} = 17,65 \text{ cm}^2$$

$$17,65 / 53,8 = 0,328 > 0,18$$

$$\frac{N}{N_{PL,d}} = \frac{27,30}{1173,82} = 0,232 > 0,2$$

$$M_{PL,d} = 137,27 \cdot 1,1 = 151,0 \text{ kNm}$$

$$V_{PL,z,d} = (30 - 1,07) \cdot 0,71 \cdot \frac{24}{\sqrt{3} \cdot 1,1}$$

$$= 258,74 \text{ kN}$$

$$\frac{40,89}{258,74} = 0,158 < 0,33$$

$$\frac{25,34}{0,218 \cdot 1173,82} + \frac{0,93 \cdot 61,32}{151}$$

$$+ 0,049$$

$$= 0,099 + 0,38 + 0,049 = 0,528$$

$0,528 < 1,0 \rightarrow$  Riegel nicht biegeknickgefährdet

Biegedrillknicken:

$$i_p = \sqrt{12,5^2 + 3,35^2} = 12,94 \text{ cm}$$

$$J_w = 125900 \text{ cm}^6$$

$$J_T = 20,2 \text{ cm}^4$$

$$s_{kz} = 2,125 \text{ m} = \text{Pfettenabstand}$$

$$C^2 = \frac{125900 + 0,039 \cdot 212,5 \cdot 20,2}{604}$$

$$= 208,72$$

$$C = 14,44 \text{ cm} > 12,94 \text{ cm}$$

$\rightarrow$  keine Drillknickgefahr

$$\lambda_z = 212,5 / 3,35 = 63,43$$

$$\lambda_a = 92,9$$

$$\bar{\lambda}_{k,z} = 63,43 / 92,9 = 0,682$$

$$\rightarrow k_{SL} b$$

$$\rightarrow \chi_z = 0,795$$

$$z_p = -15 \text{ cm}$$

$$\xi = 1,35$$

$$\lambda_{vi} \Rightarrow \lambda_z = 63,43$$

$$N_{ki,z} = \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 53,8}{63,43^2} = 2771,5 \text{ kN}$$

$$M_{ki,y} = 1,35 \cdot 2771,5 \cdot \left( \sqrt{208,72 + 0,25(-15)^2} \right. \\ \left. + 0,5 \cdot (-15) \right) = 32842,73 \text{ kNcm}$$

$$M_{pl,y} = 15100 \text{ kNcm}$$

$$\lambda_m = \sqrt{\frac{15100}{32842,73}} = 0,678 > 0,4$$

$$\psi = 0,41 < 0,5$$

$$n = 2,5 \rightarrow \chi_m = 0,947$$

$$\beta_M = 1,51 + \frac{82,37}{37,74} (1,4 - 1,51)$$

$$= 1,27$$

$$a_y = 0,15 \cdot 0,682 \cdot 1,27 - 0,15 =$$

$$= -0,02 < 0,9$$

$$k_y = 1 - \frac{27,3}{0,795 \cdot 1173,82} \cdot (-0,02)$$

$$= 1,0$$

$$\frac{25,34}{0,795 \cdot 1173,82} + \frac{61,32}{0,947 \cdot 137,3} = 0,498 < 1,0$$

Riegel nicht biegedrillknickgefährdet

Stütze: IPE 300

Biegedrillknicken maßgebend, da Stütze in z-Richtung nicht gehalten wird.

$$i_p = 12,94 \text{ cm}$$

$$S_{k,z} = 330 \text{ cm}$$

$$C^2 = \frac{125900 + 0,039 \cdot 330 \cdot 20,2}{604}$$

$$= 208,87$$

$$c = 14,45 \text{ cm} > 12,94$$

→ keine Drillknickgefahr

$$\lambda_z = 330 / 3,35 = 98,51$$

$$\lambda_a = 92,9$$

$$\bar{\alpha}_{k,z} = 1,06$$

→ KSL b

$$\rightarrow \mu_z = 0,560$$

$$z_p = -15 \text{ cm}$$

$$\xi = 1,3$$

$$\lambda_{v,ii} = \lambda_z = 98,51$$

$$N_{k,i,z} = \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 53,8}{98,51^2}$$

$$= 1149,05 \text{ kN}$$

$$M_{ki,y} = 1,3 \cdot 1149,05 \cdot \left( \sqrt{208,87 + 0,25 \cdot 15^2} \right. \\ \left. + 0,5 \cdot (-15) \right) = 13119,0 \text{ kNm}$$

$$\lambda_m = \sqrt{\frac{15100}{13119}} = 1,07 > 0,4$$

$$n = 2,5 \rightarrow \xi_m = 0,7045$$

$$\beta_M = 1,3$$

$$a_y = 0,15 \cdot 1,06 \cdot 1,3 - 0,15 = 0,0567 \\ < 0,9$$

$$k_y = 1 - \frac{52,06}{0,560 \cdot 1173,82} \cdot 0,0567$$

$$= 0,996 \approx 1$$

$$\frac{48,15}{0,560 \cdot 1173,82} + \frac{61,32}{0,7045 \cdot 137,27}$$

$$= 0,0732 + 0,634 = 0,707 < 1,0$$

$$= 0,0732 + 0,634 = 0,707 < 1,0$$



Typisierte Verbindung: IH1E 30 20

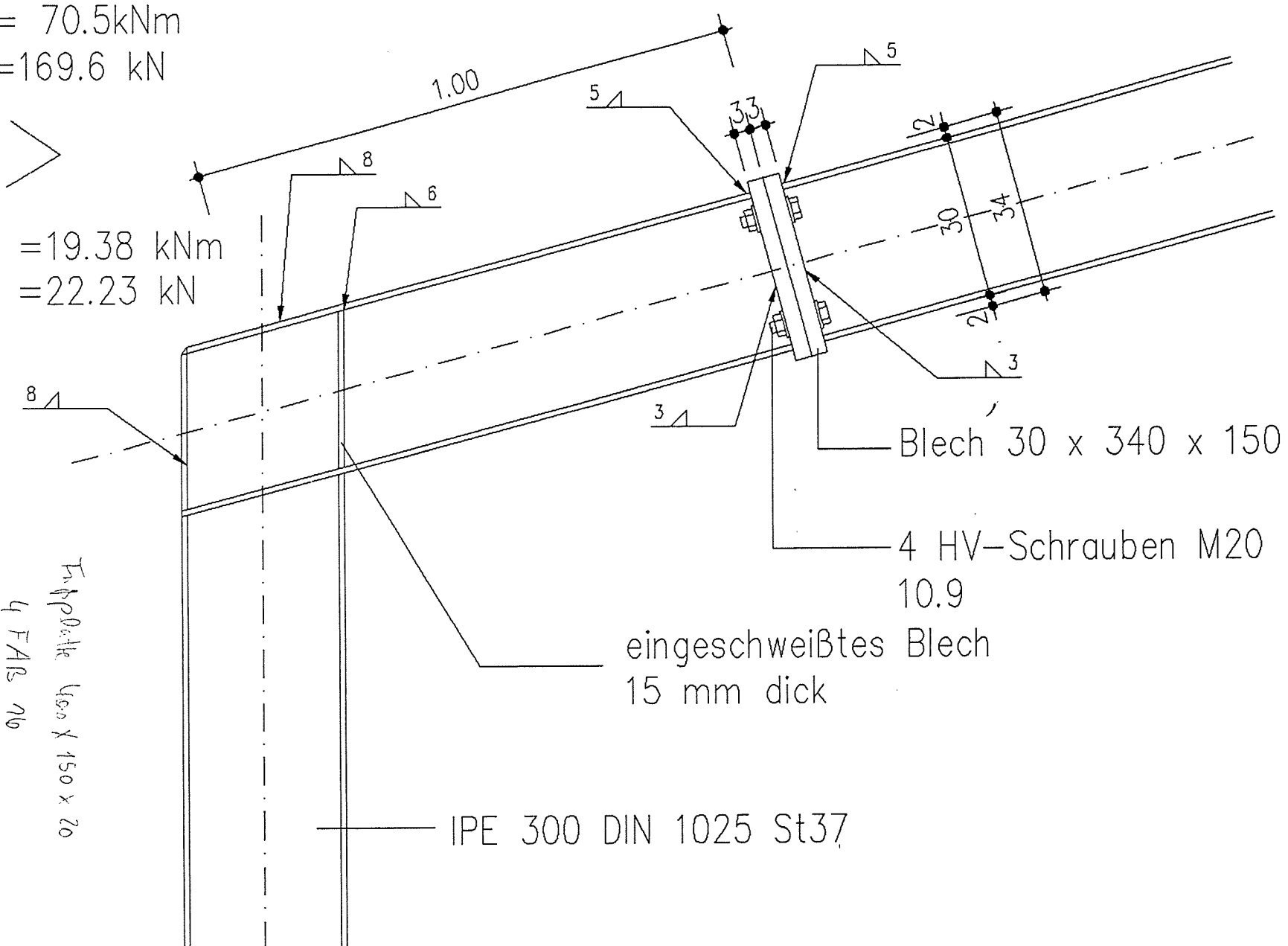
zul.  $M_{HZ} = 70.5 \text{ kNm}$

zul.  $Q_{HZ} = 169.6 \text{ kN}$

vorh.  $M_{HZ} = 19.38 \text{ kNm}$

vorh.  $Q_{HZ} = 22.23 \text{ kN}$

*4 FARB 76  
FARBplatte 400 x 150 x 20  
φ 14 als Verbindung des Stieles*



Blech 30 x 340 x 150

4 HV-Schrauben M20  
10.9

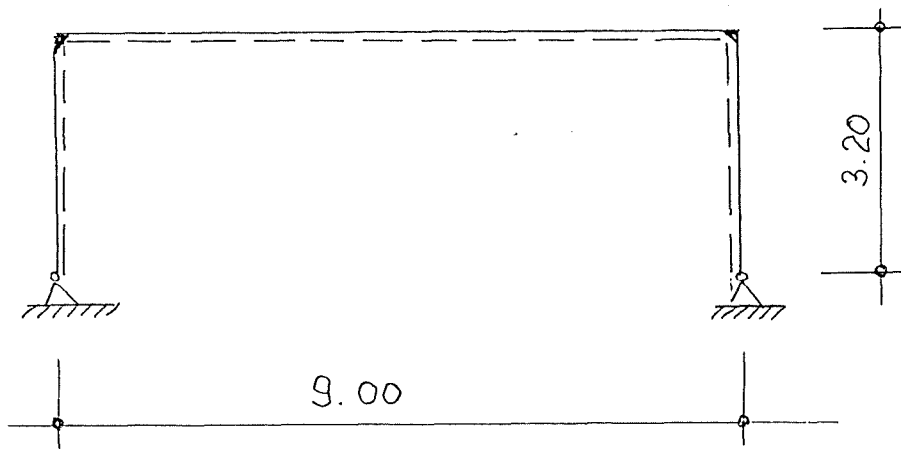
eingeschweißtes Blech  
15 mm dick

IPE 300 DIN 1025 St37

## 2. Stabilisierungsbock

Pos. (2.1) Stabilisierungsrahmen  
Teil 1

### 1. Statisches System

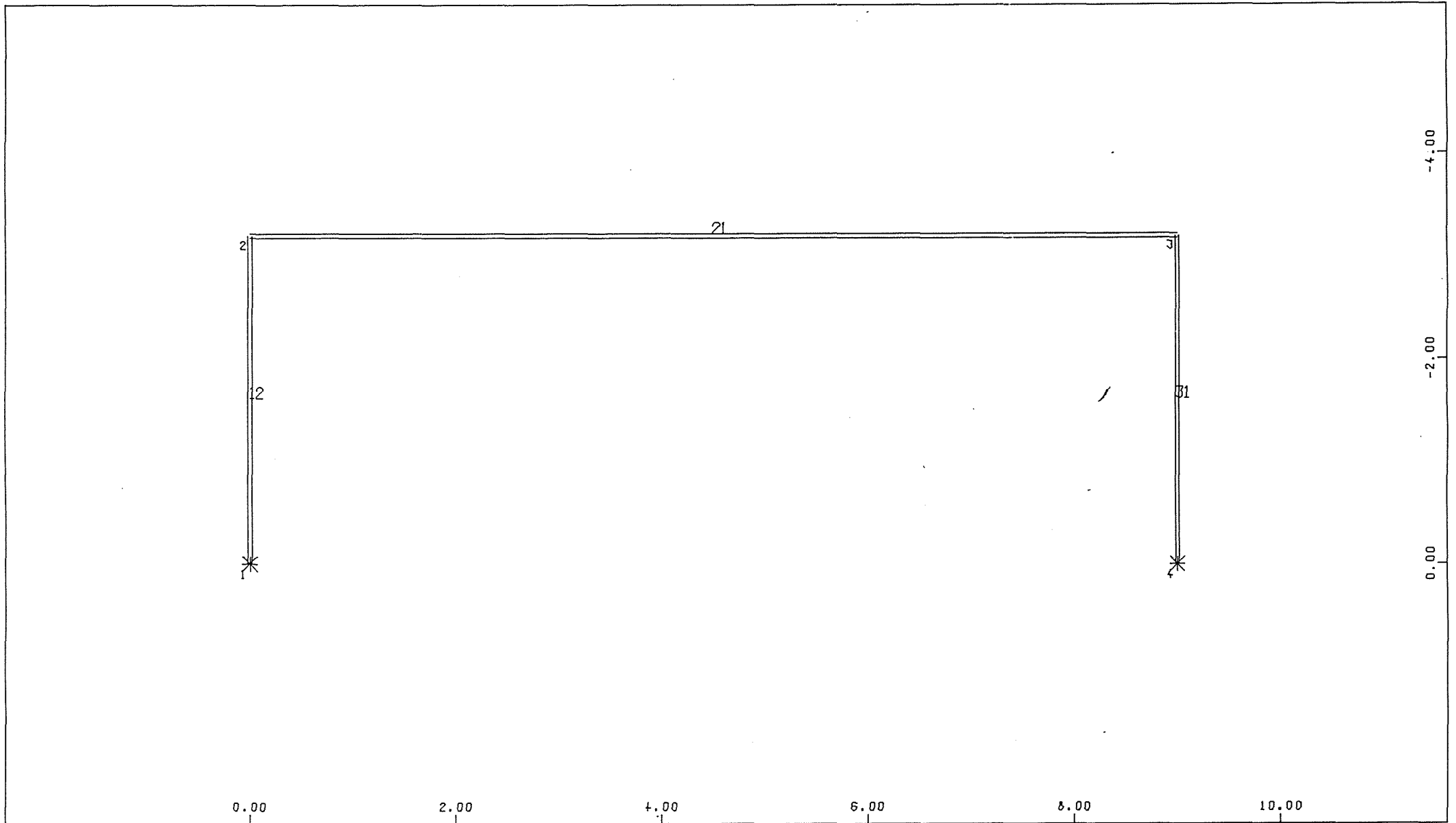


### 2. Belastung

$q_{\max} = 12,93 \text{ kN/m}$  aus B1  
 $q$  wird vom Programm „Star 2“ der  
 Sofistik-GmbH Oberschleißheim  
 selbständig berechnet.

### 3. Schnittkrafteermittlung

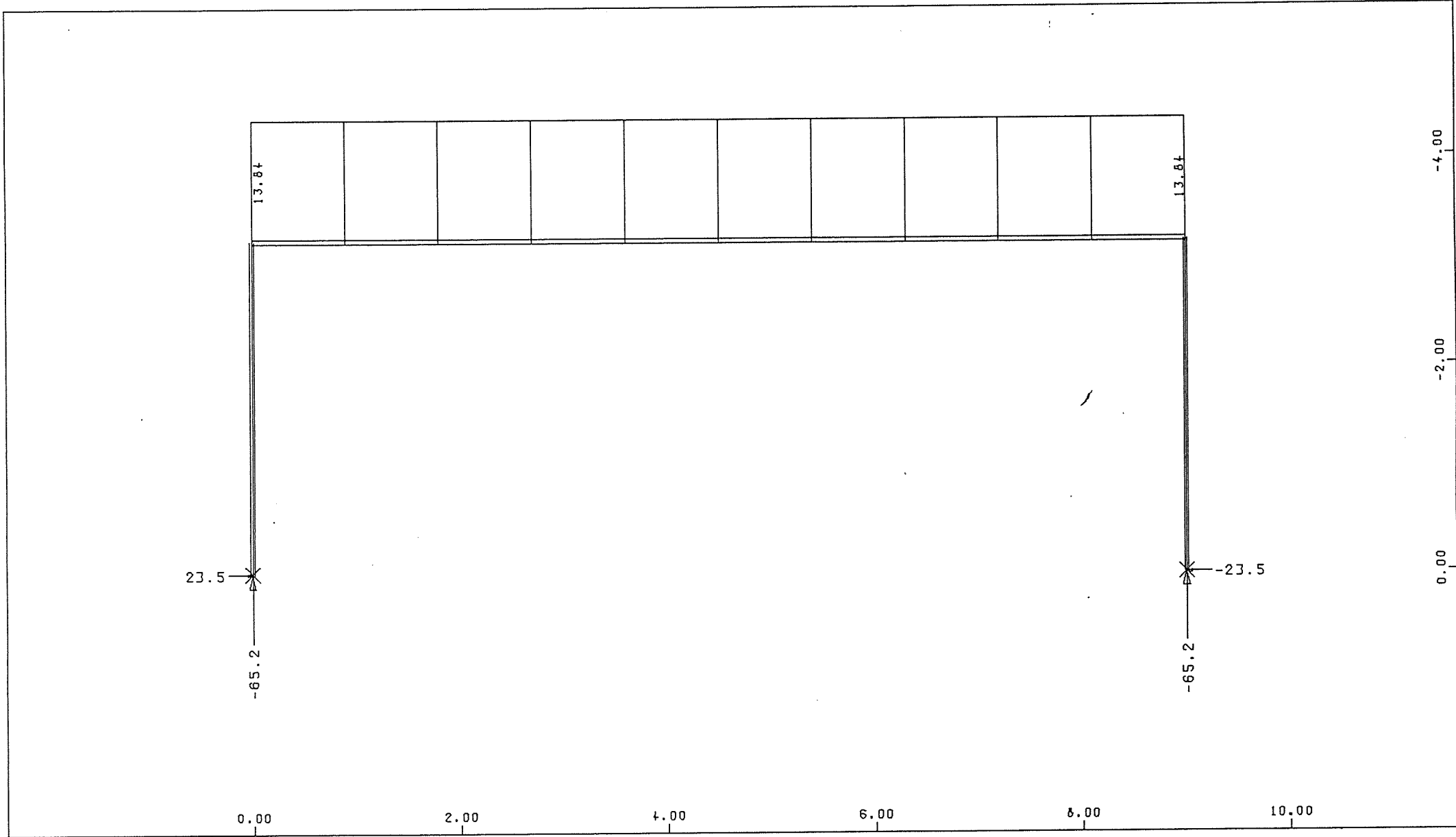
siehe PC-Ausdruck



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen  
QUERSCHNITTNUMMERN

M 1 : 50

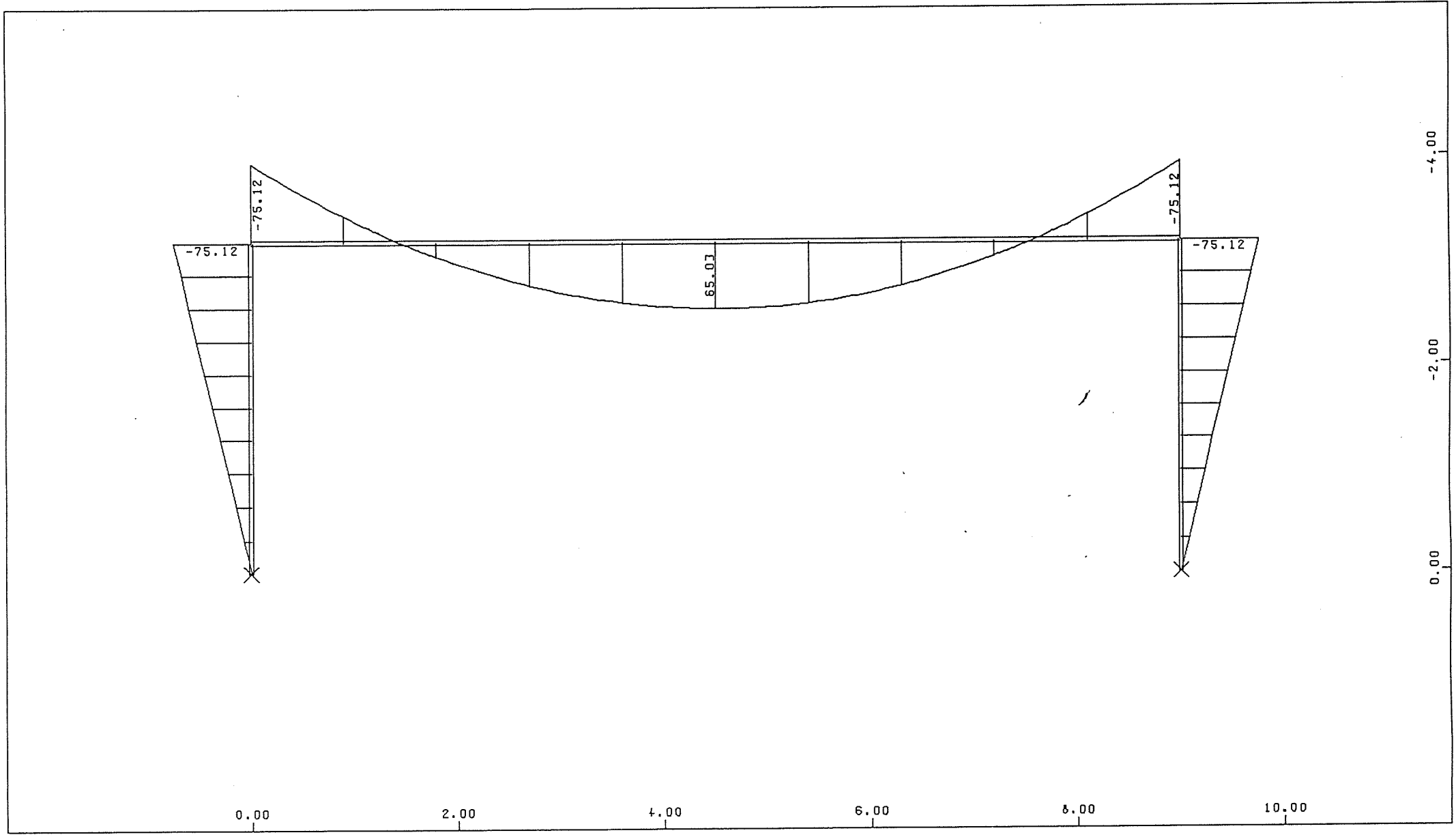
Z  
x  
Y



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

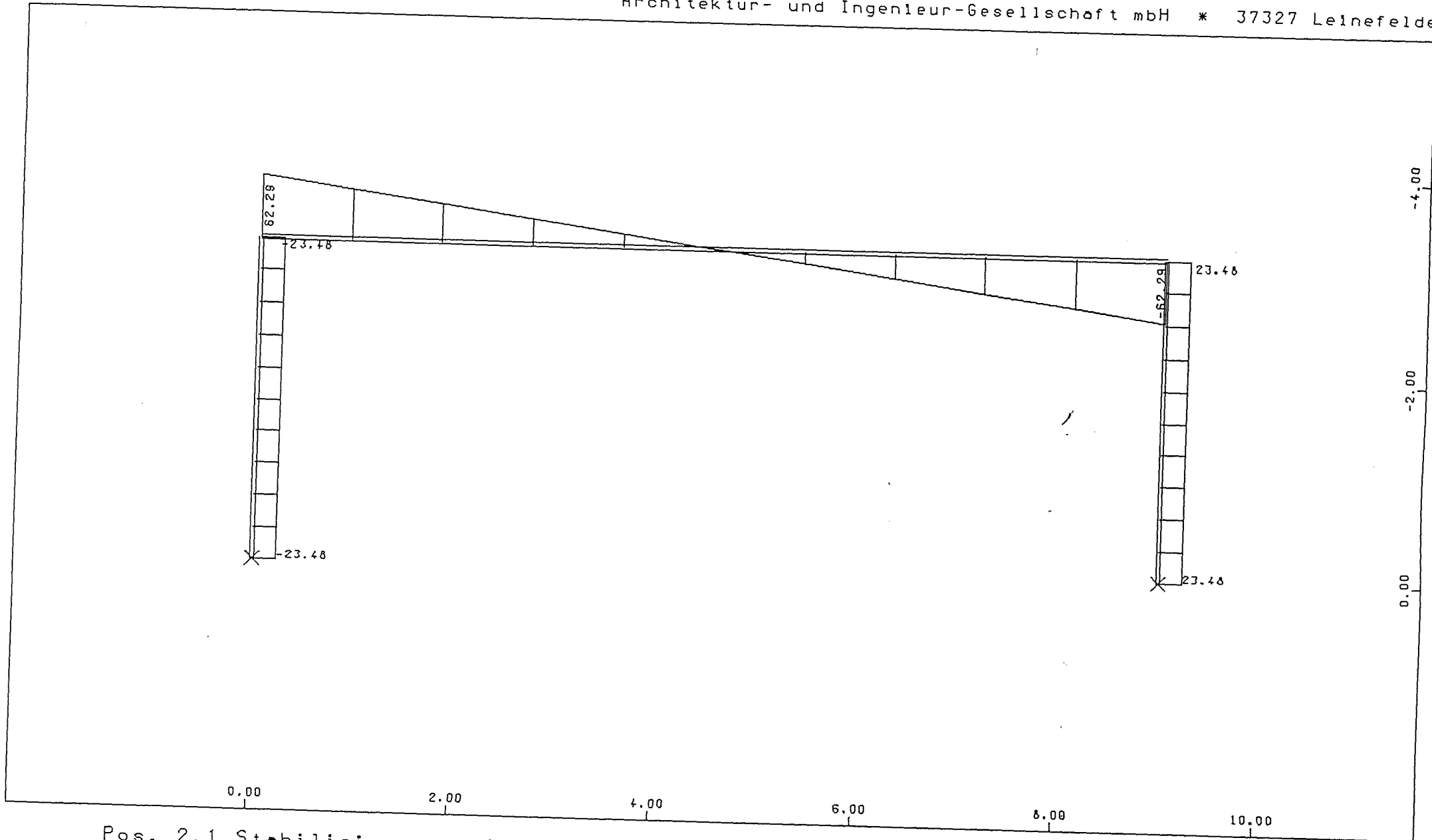
$\begin{matrix} \text{---} & \text{x} \\ | & \\ \text{---} & \text{y} \end{matrix}$ 
 STABLASTEN P2 LF 1 1 = 6.00 kN/m / 3.00 kN  
 AUFLAGERKRAEFTE LF 1 1 CM = 50.00 kN / kNm



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z-x  
y  
== STABMOMENTE MY LF 1 1 = 50.0 kNm

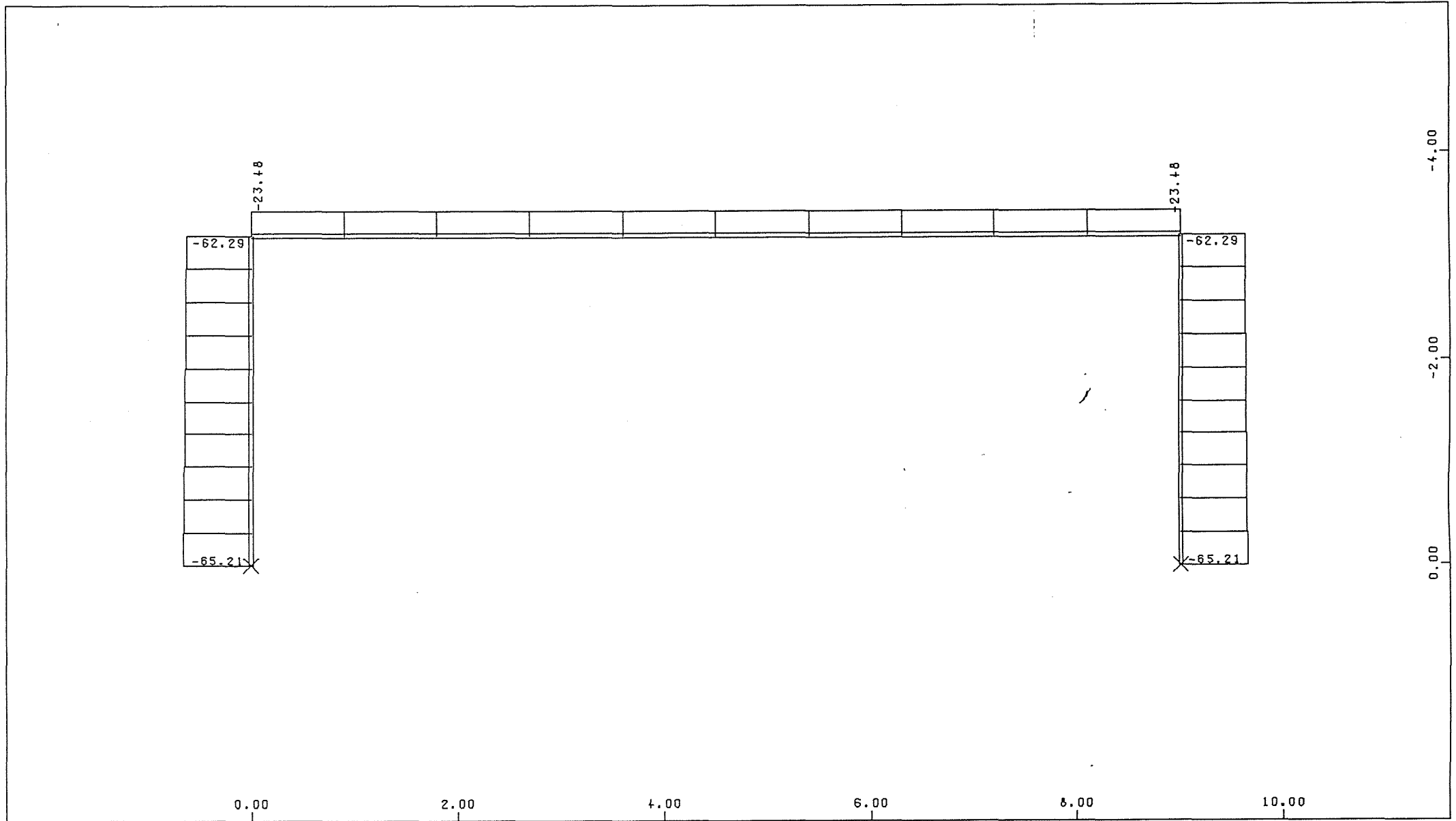


Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

== STABQUERKRAFT QZ LF 1 1 = 50.0 kN



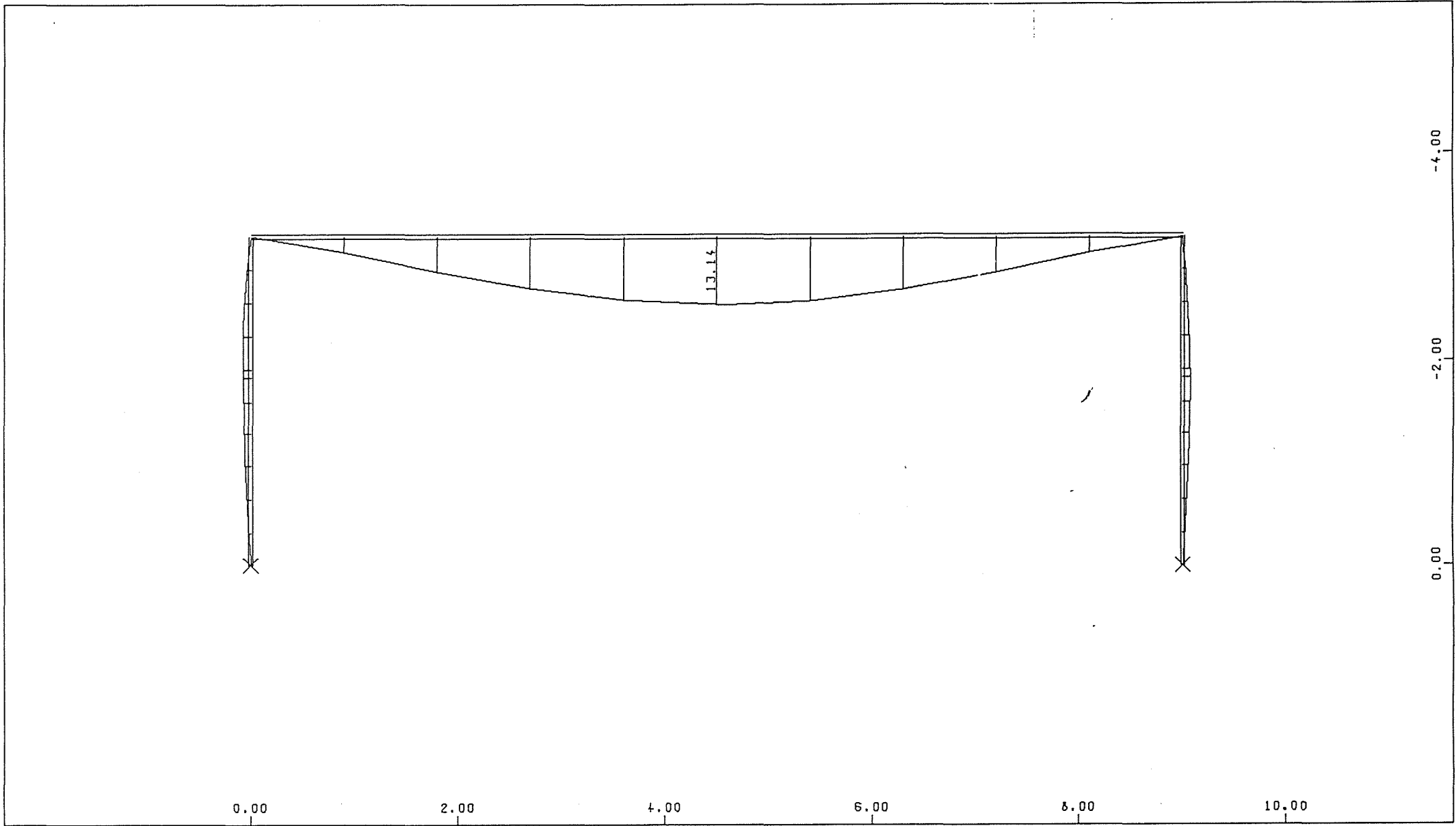
M 1 : 50



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z — x  
|  
y  
== STABNORMALKRAFT LF 1 1 = 50.0 kN

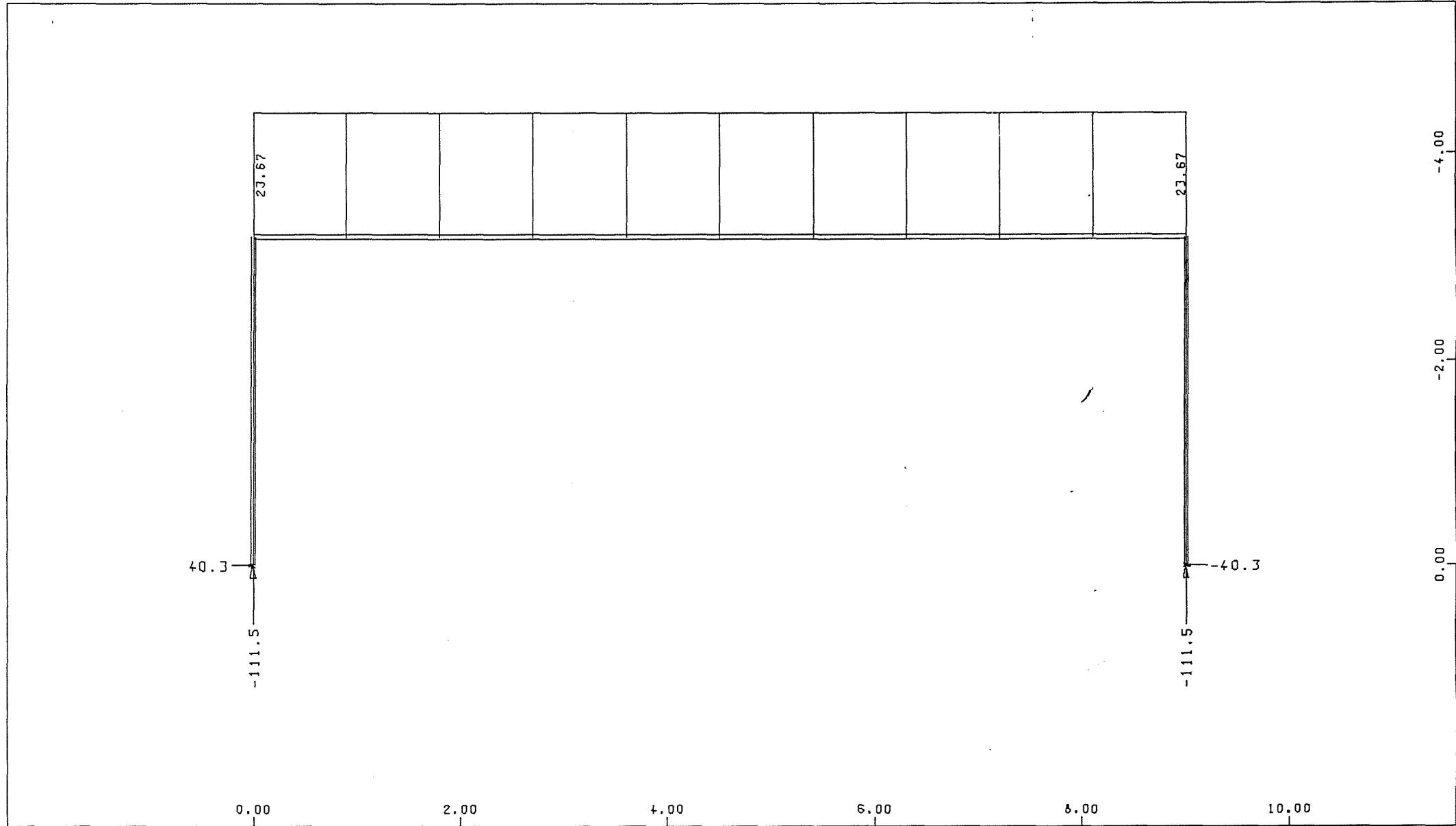


Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

— STABVERFORMUNG Z LF 1 1 = 10.0 mm  
x  
y



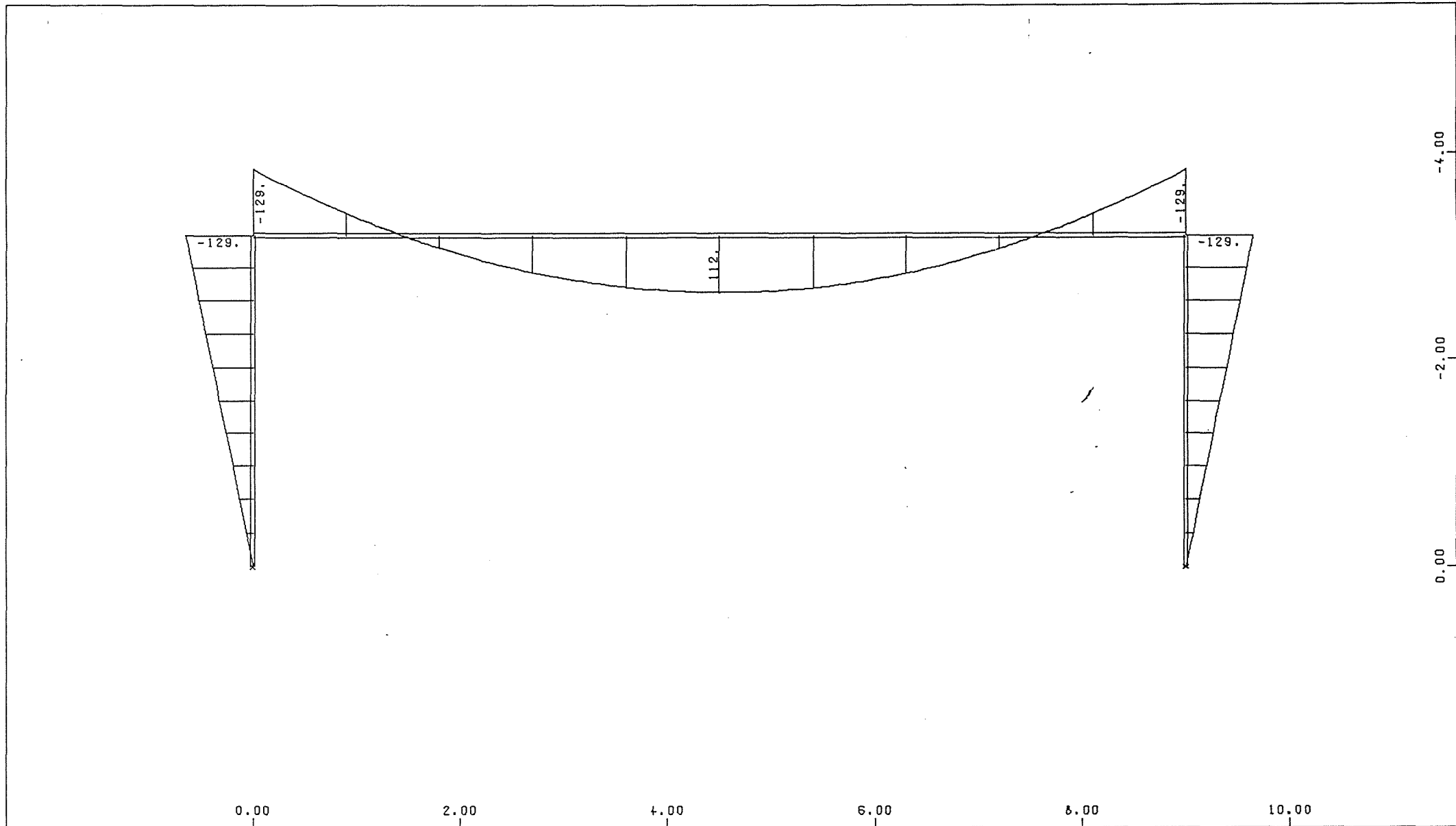


Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

x  $\equiv$  STABLASTEN P2 LF 20 EG 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN

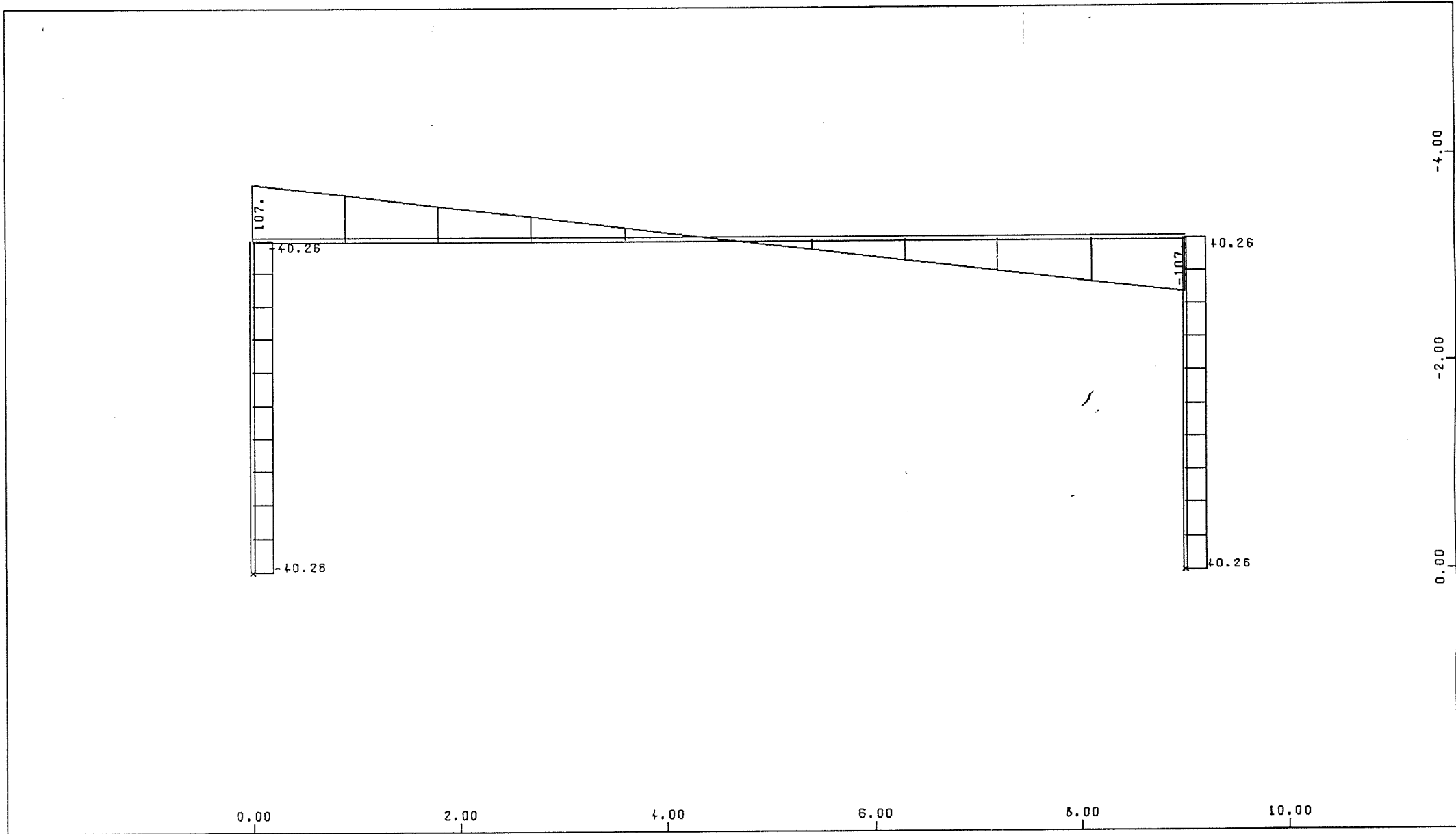
y AUFLAGERKRAEFTE LF 20 EG 1 CM = 100.00 kN / kNm



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

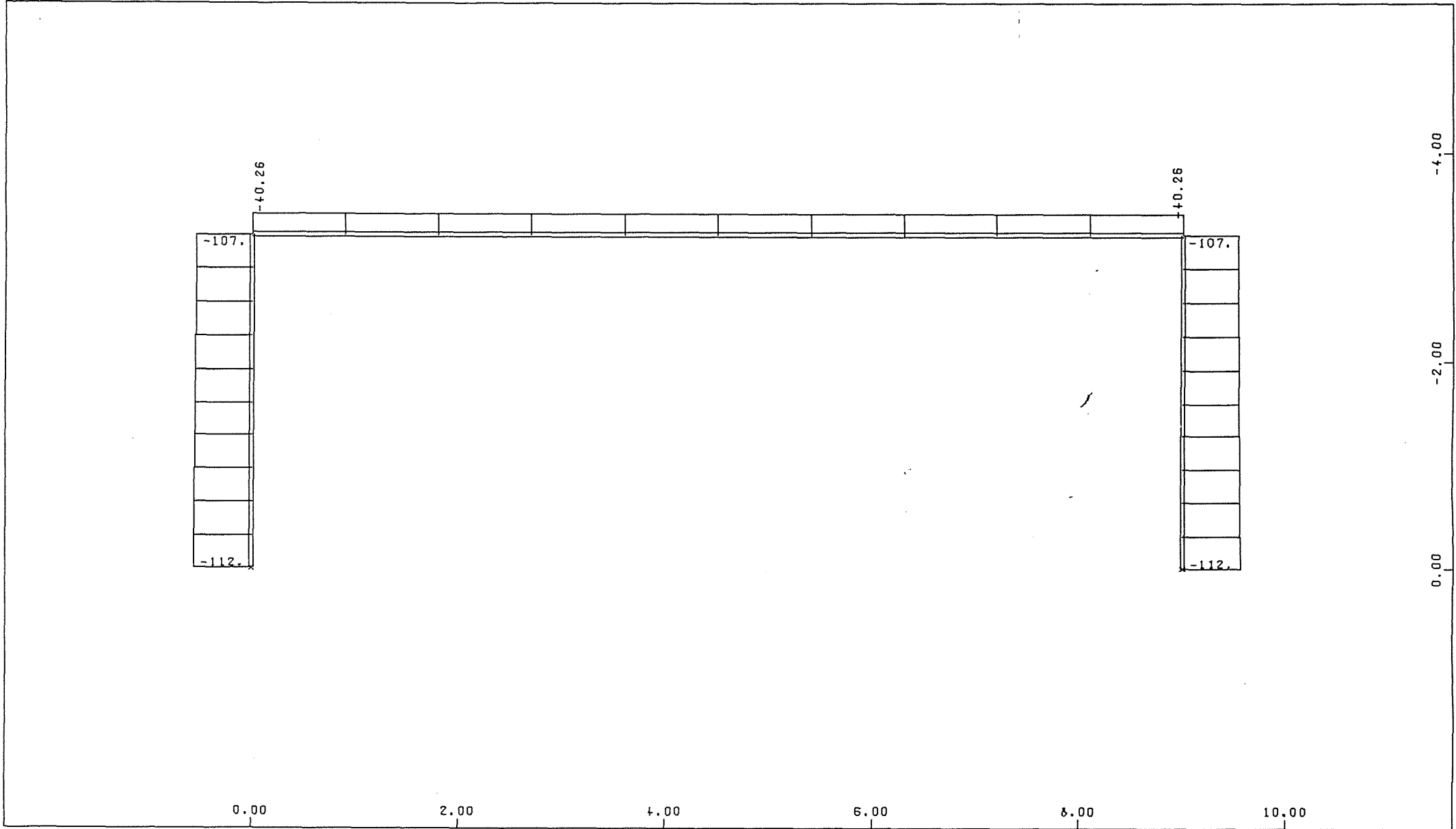
Y — x  
Y  
STABMOMENTE MY LF 20 EG 1 = 100.0 kNm



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

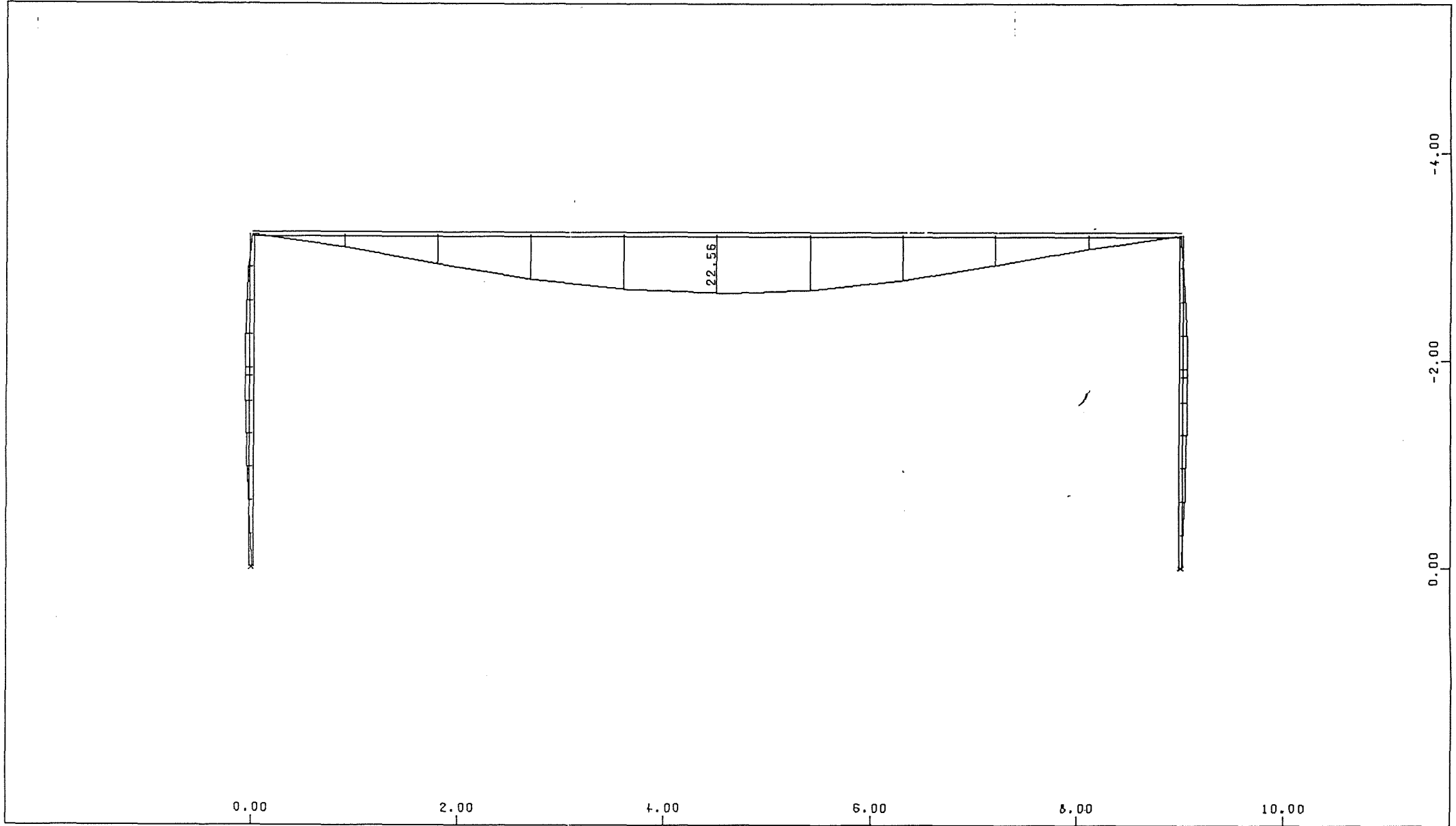
z x      STABQUERKRAFT QZ LF 20 EG 1 = 100.0 kN  
y



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

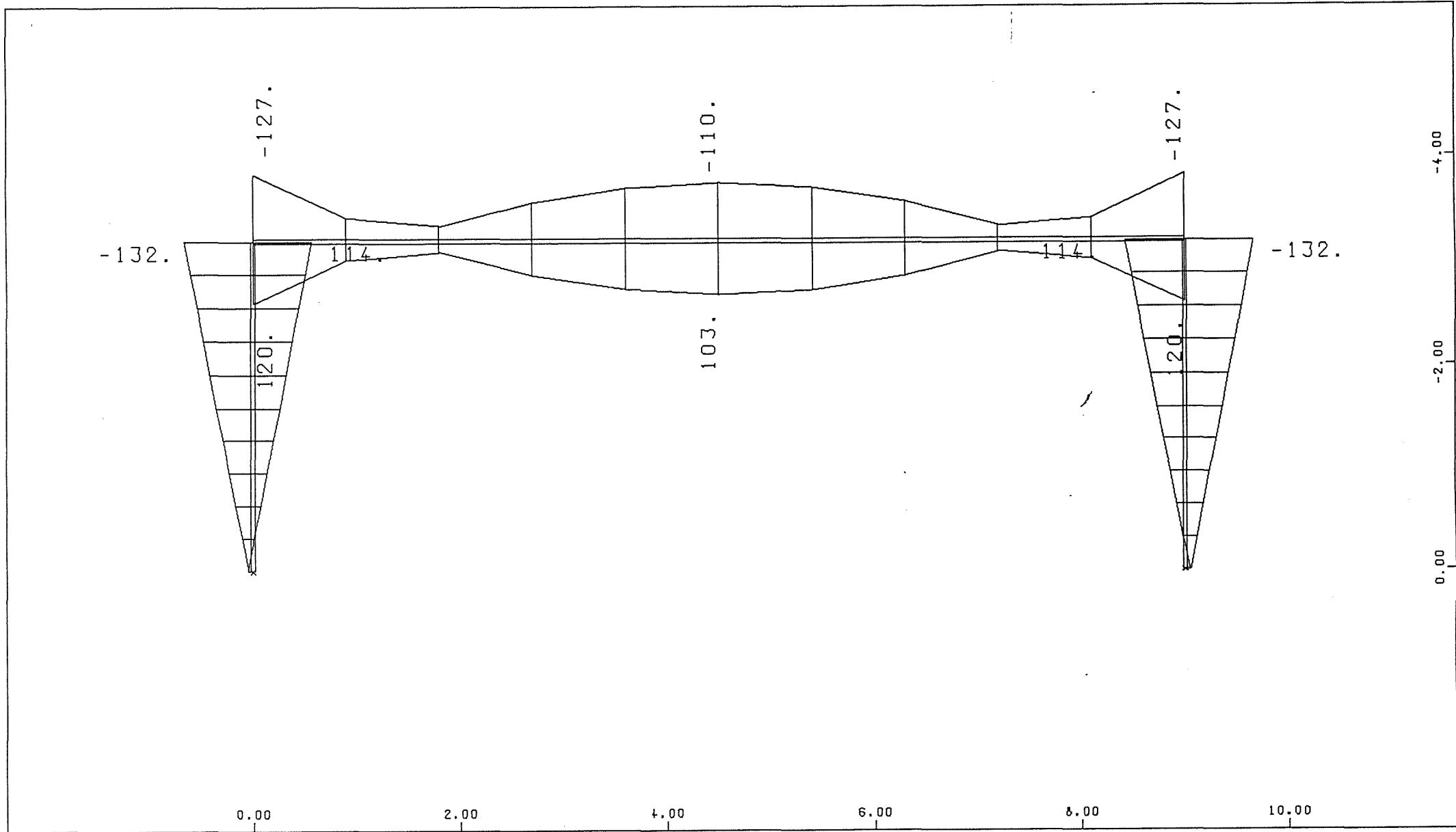
M 1 : 50

z — x  
|  
y  
== STABNORMALKRAFT LF 20 EG 1 = 100.0 kN



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen  
x — STABVERFORMUNG Z LF 20 EG 1 = 20.0 mm  
y

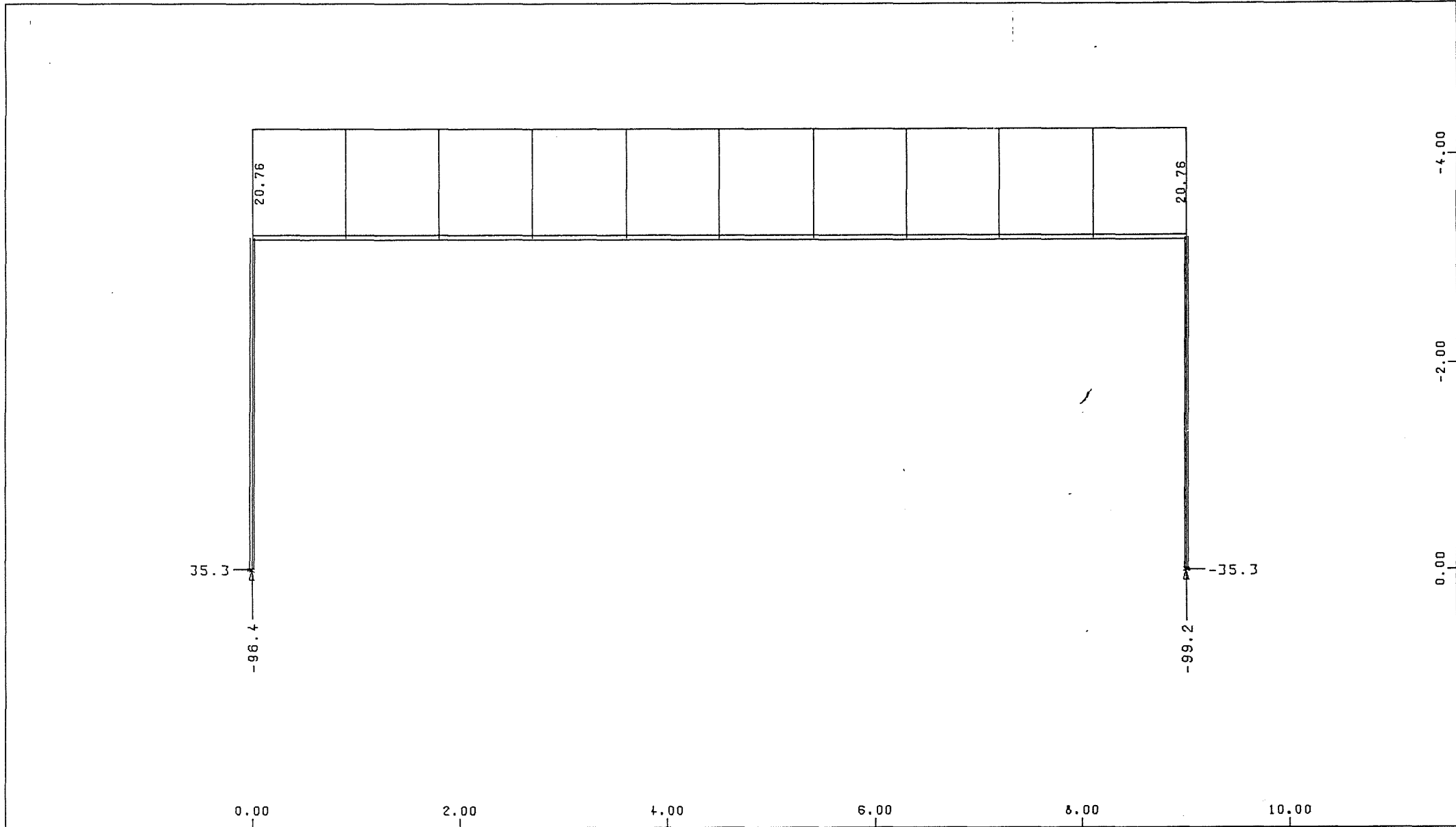
M 1 : 50



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

x  
y  
== ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
== DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

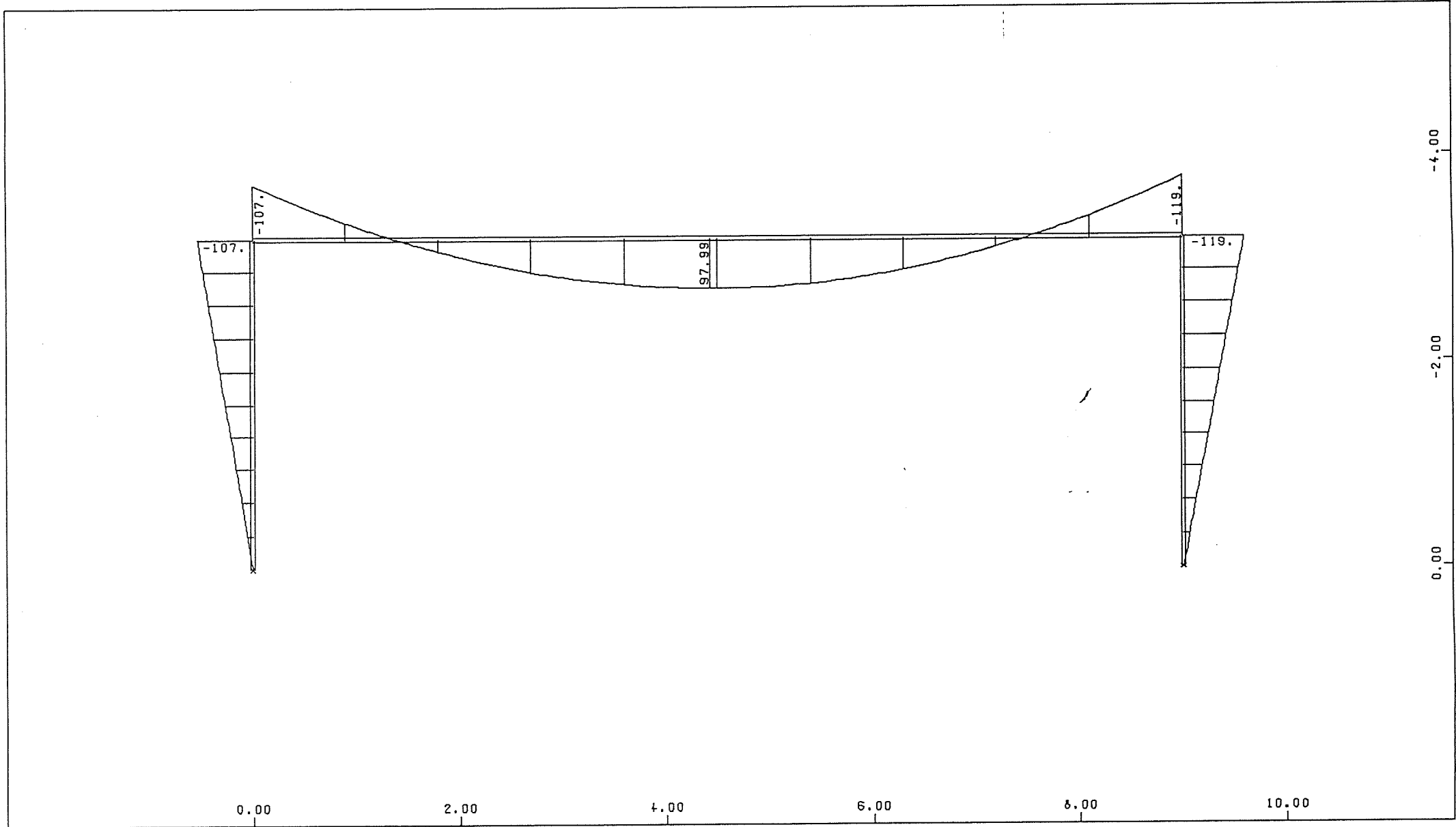


Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

x STABLASTEN P2 LF 30 EG+SCHIEF 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN

y AUFLAGERKRAEFTE LF 30 EG+SCHIEF 1 CM = 100.00 kN / kNm

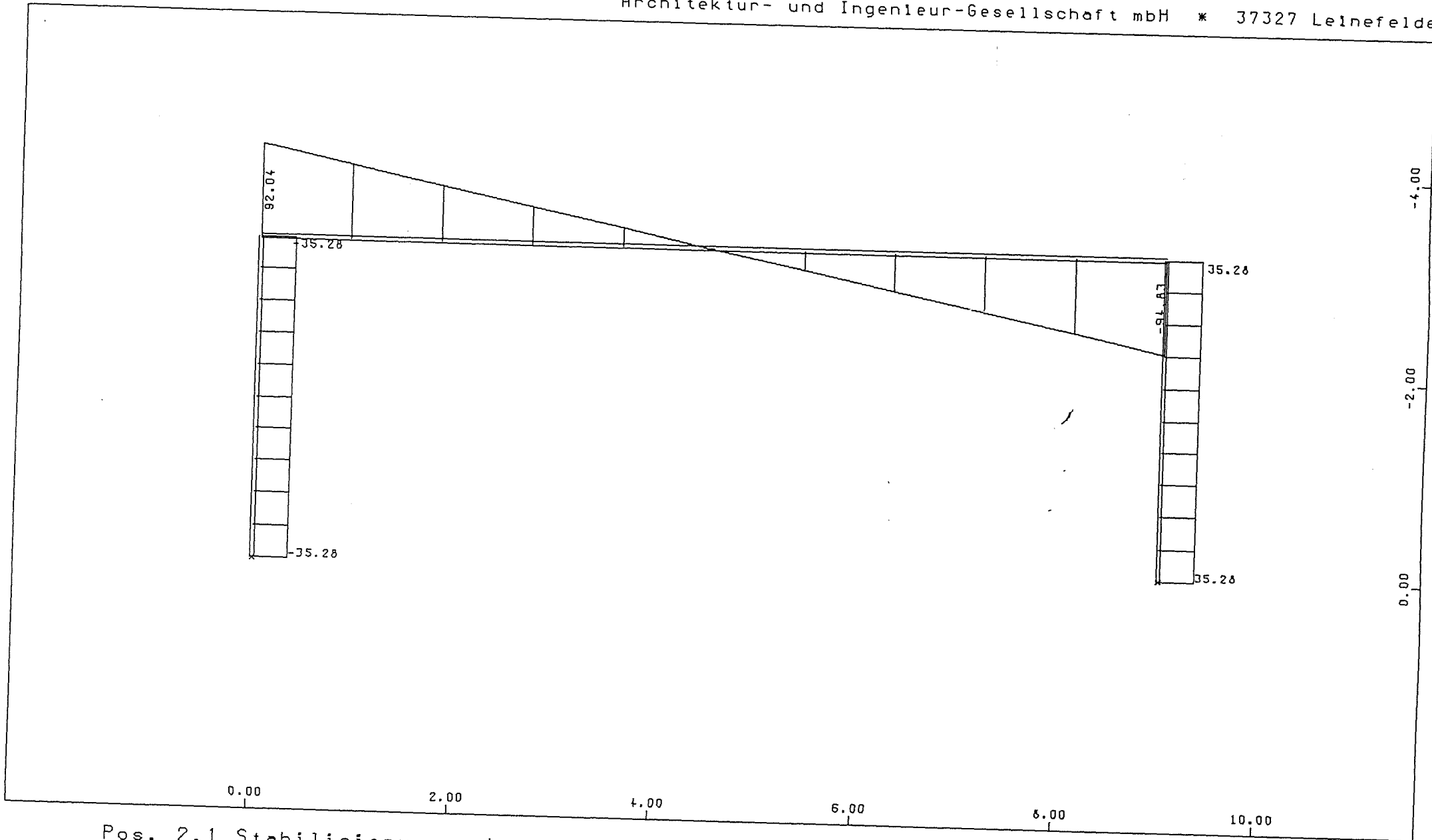


Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z — x  
|  
y  
== STABMOMENTE MY LF 30 EG+SCHIEF 1 = 100.0 kNm



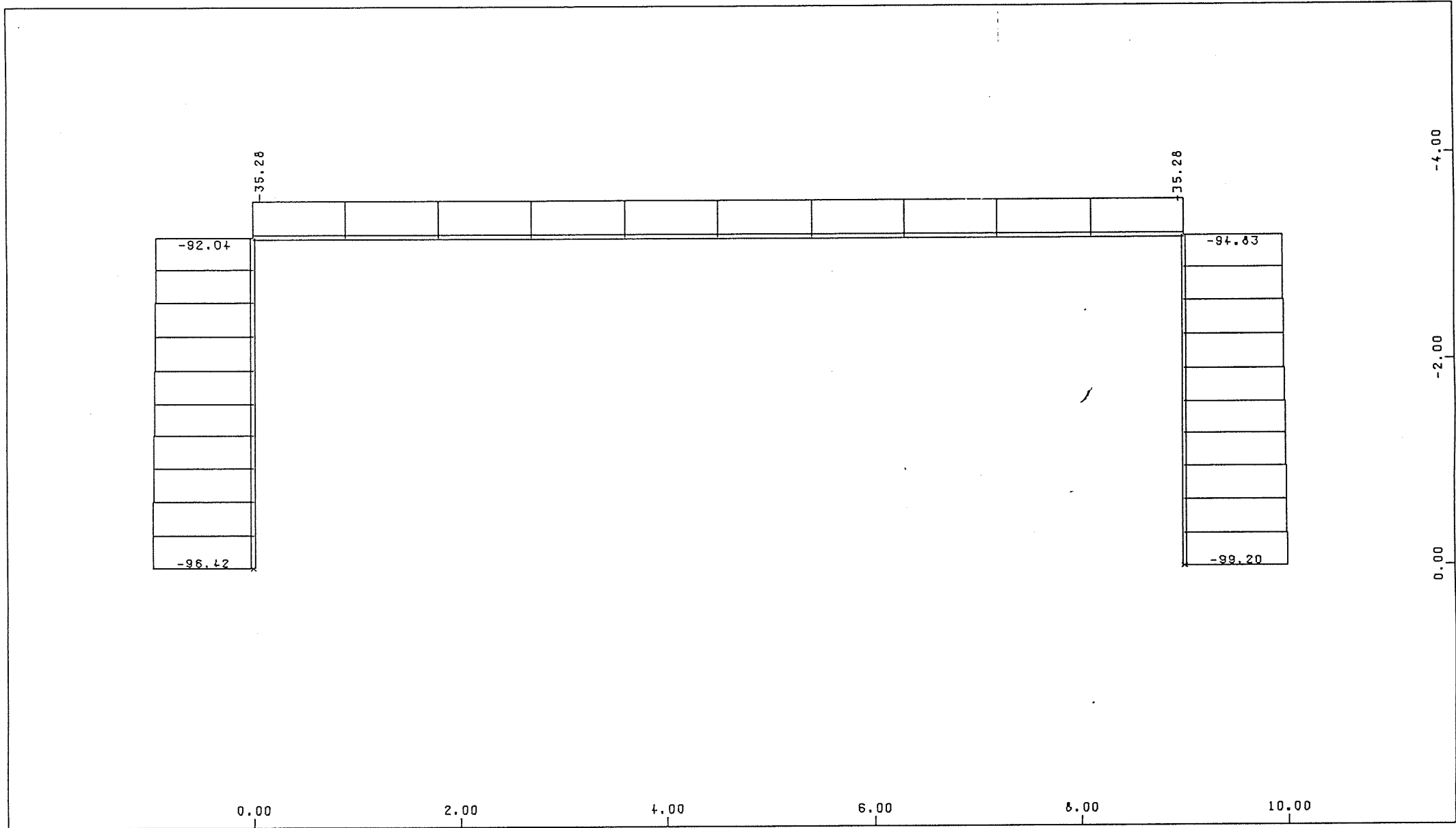


Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

STABQUERKRAFT QZ LF 30 EG+SCHIEF 1 = 50.0 kN



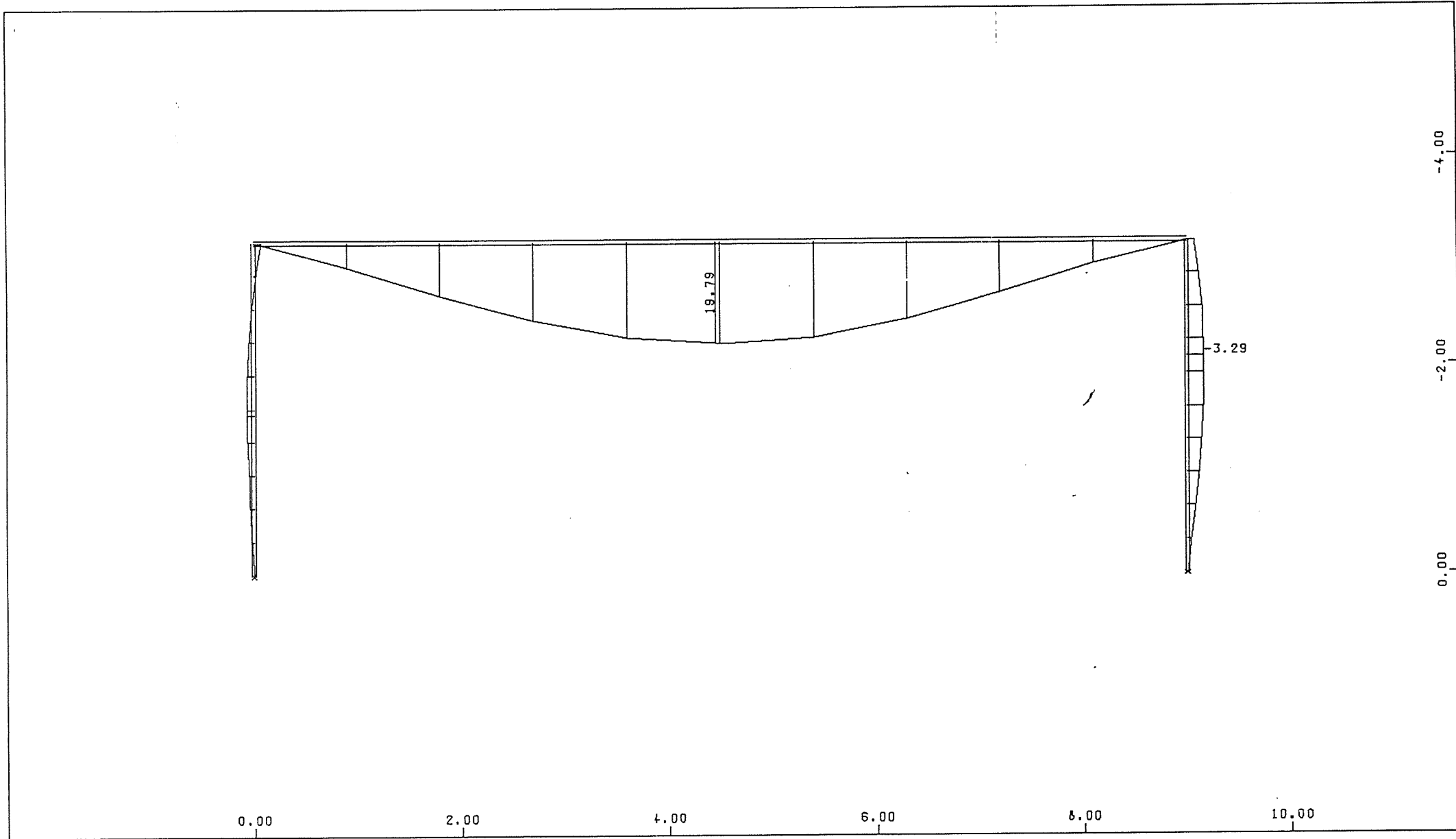
M 1 : 50



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

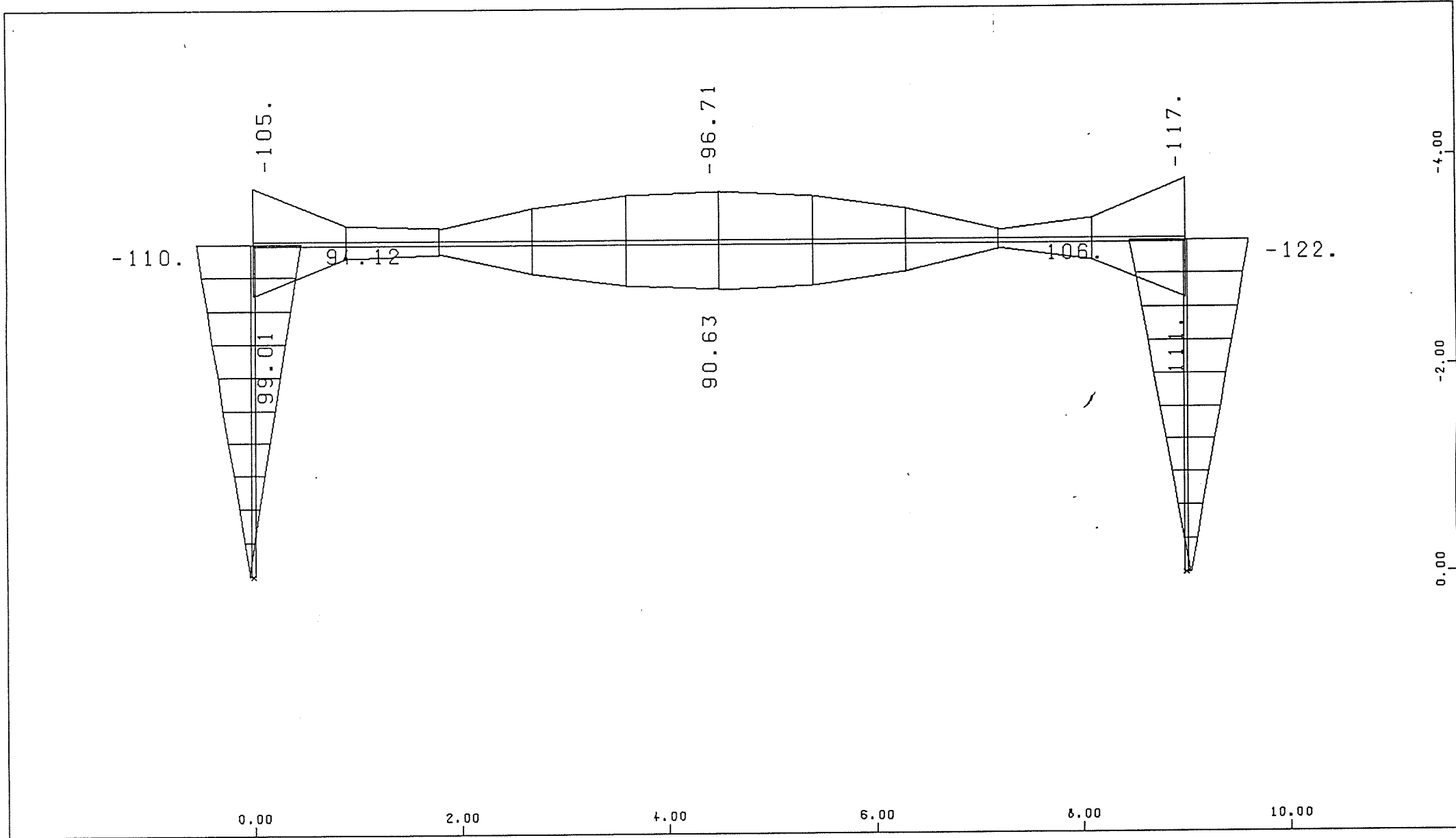
z  
x  
y  
== STABNORMALKRAFT LF 30 EG+SCHIEF 1 = 50.0 kN



Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

x  
y  
== STABVERFORMUNG Z LF 30 EG+SCHIEF 1 = 10.0 mm



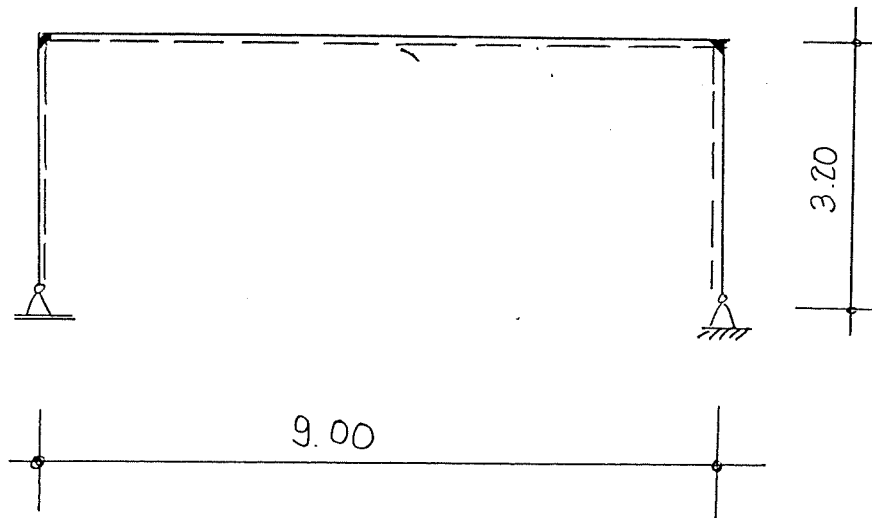
Pos. 2.1 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

x  
y  
== ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
== DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

## 2.2. Stabilisierungsrahmen Teil 2

---

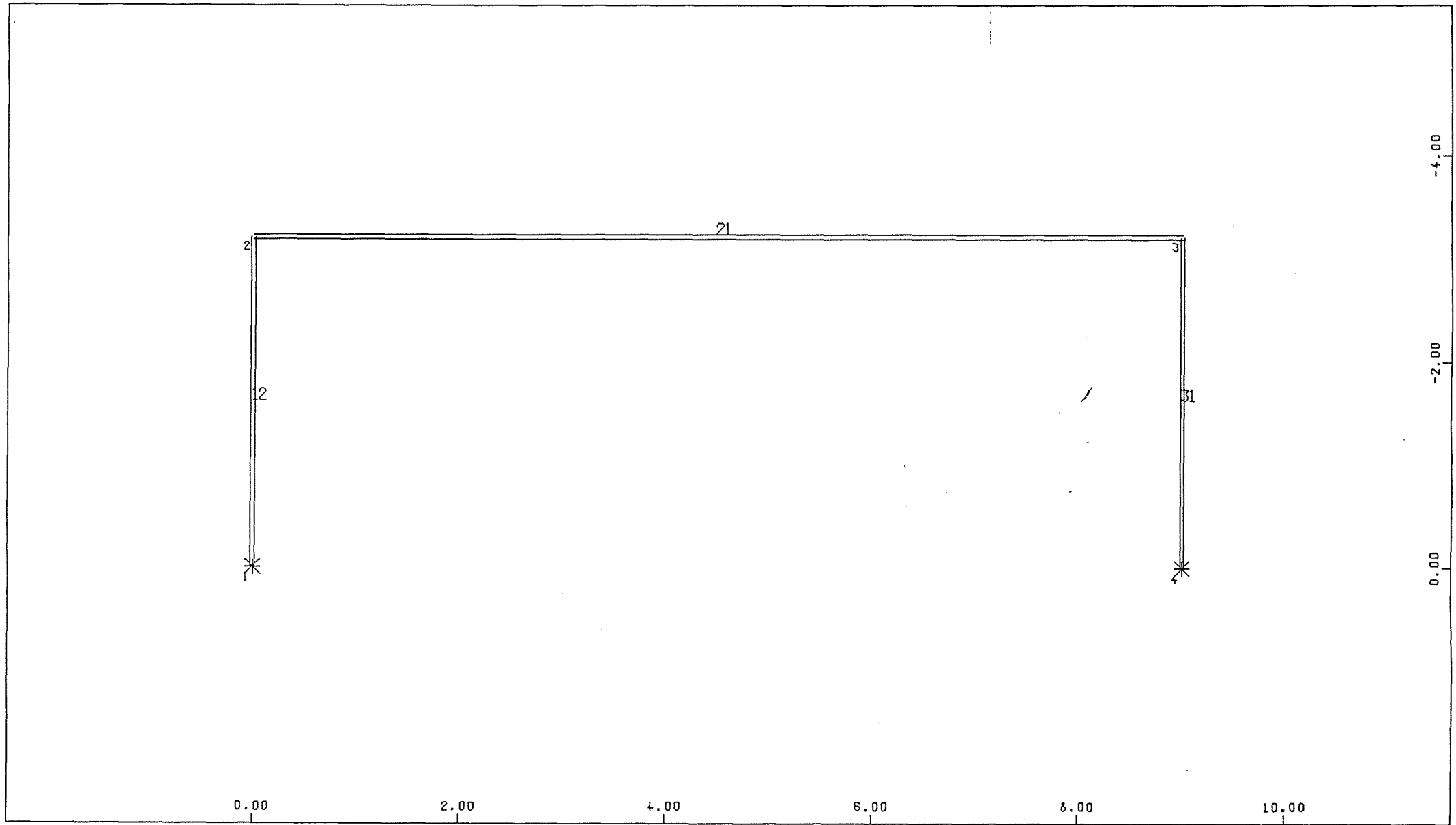


### 2. Belastung

$q_{\max} = 17,66 \text{ kN/m}$   
g wird vom Programm „Star 2“ der Sofistik-GmbH Oberschleißheim selbstständig berechnet.

### 3. Schnittkraftermittlung

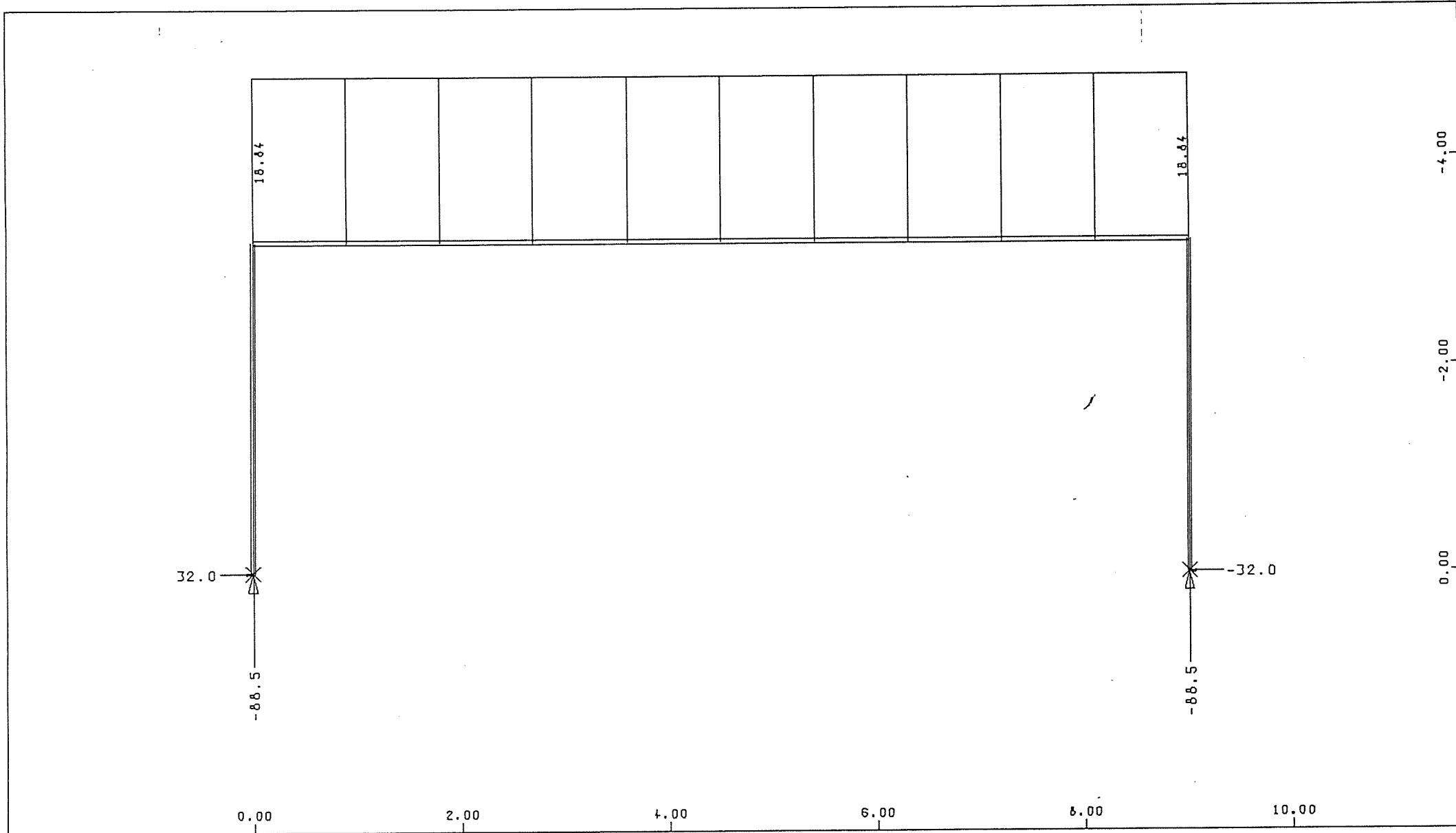
siehe PC-Ausdruck



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen  
QUERSCHNITTNUMMERN

M 1 : 50

x  
y

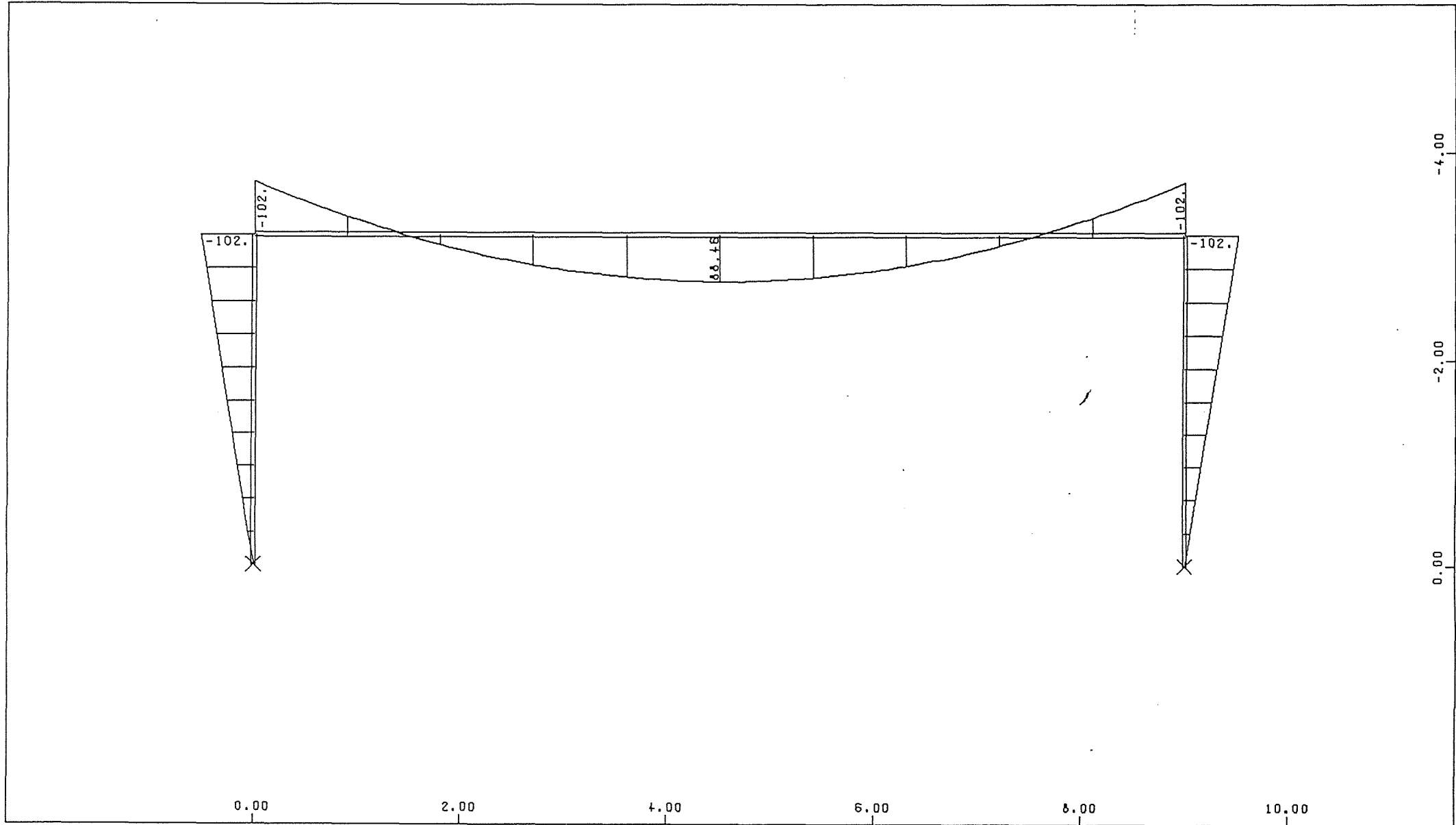


Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z-x STABLASTEN P2 LF 1 1 = 6.00 kN/m / 3.00 kN

y AUFLAGERKRAEFTE LF 1 1 CM = 50.00 kN / kNm

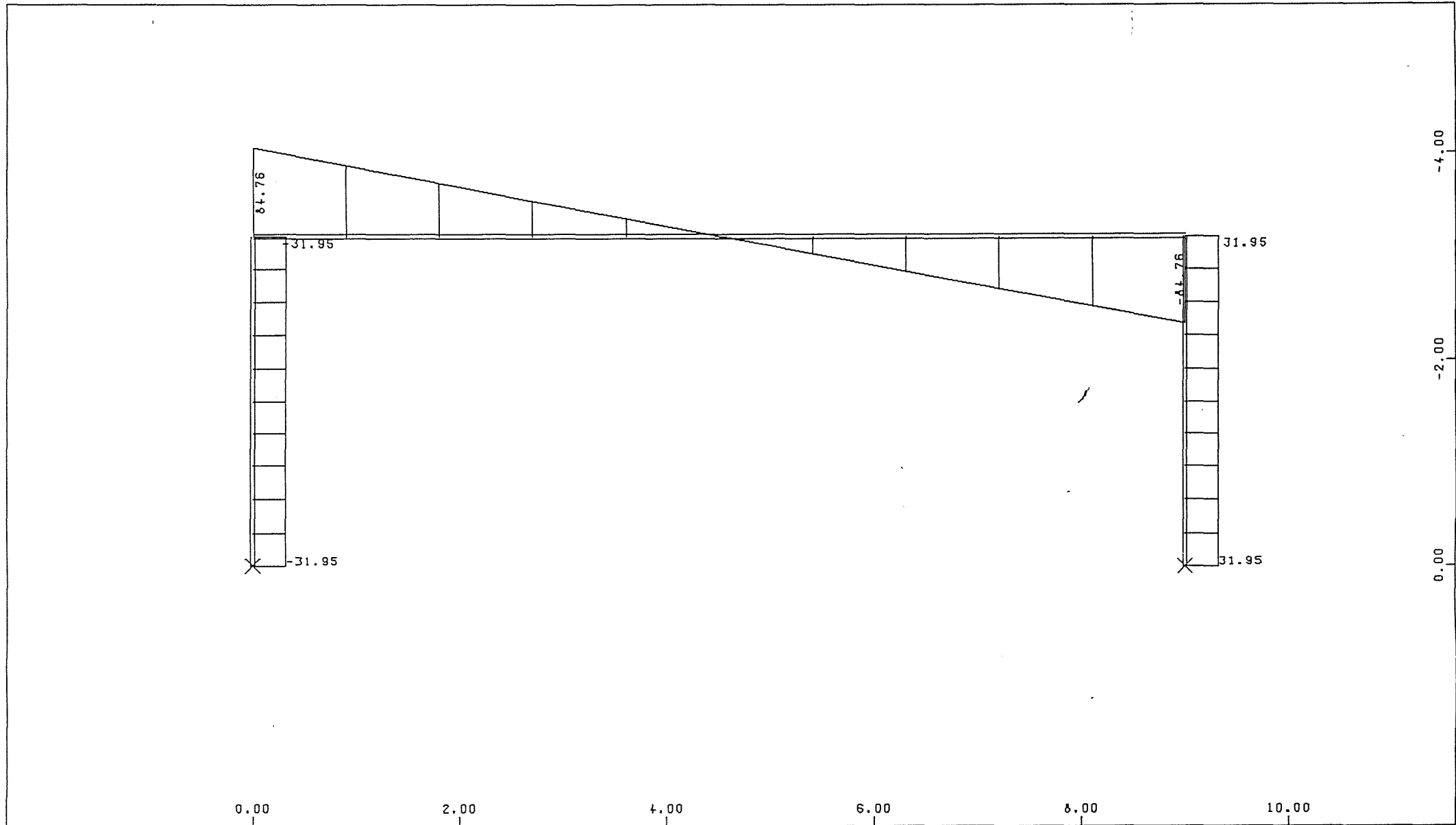


Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z x == STABMOMENTE MY LF 1 1 = 100.0 kNm  
y

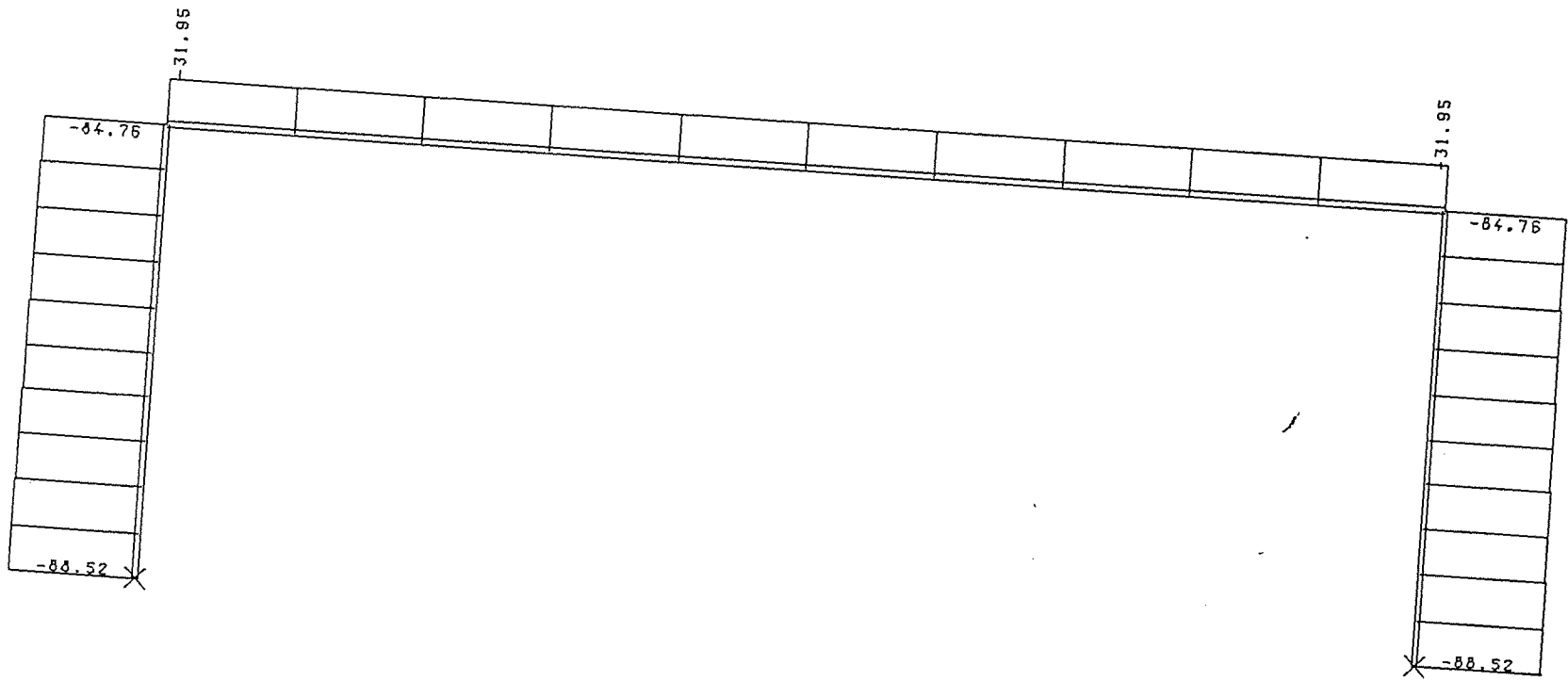




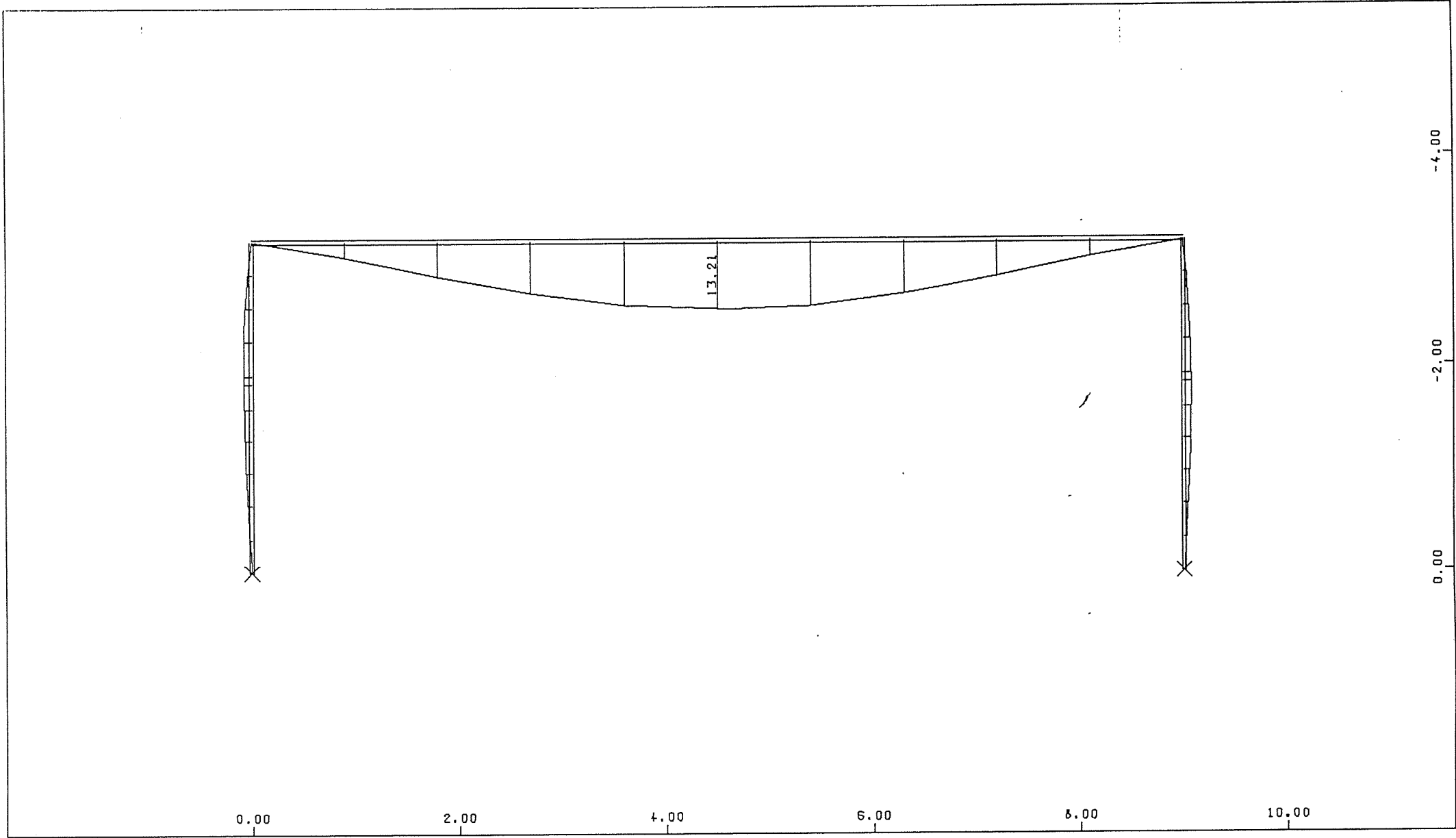
Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z x  
y  
== STABQUERKRAFT QZ LF 1 1 = 50.0 kN



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen  
== STABNORMALKRAFT LF 1 1 = 50.0 kN



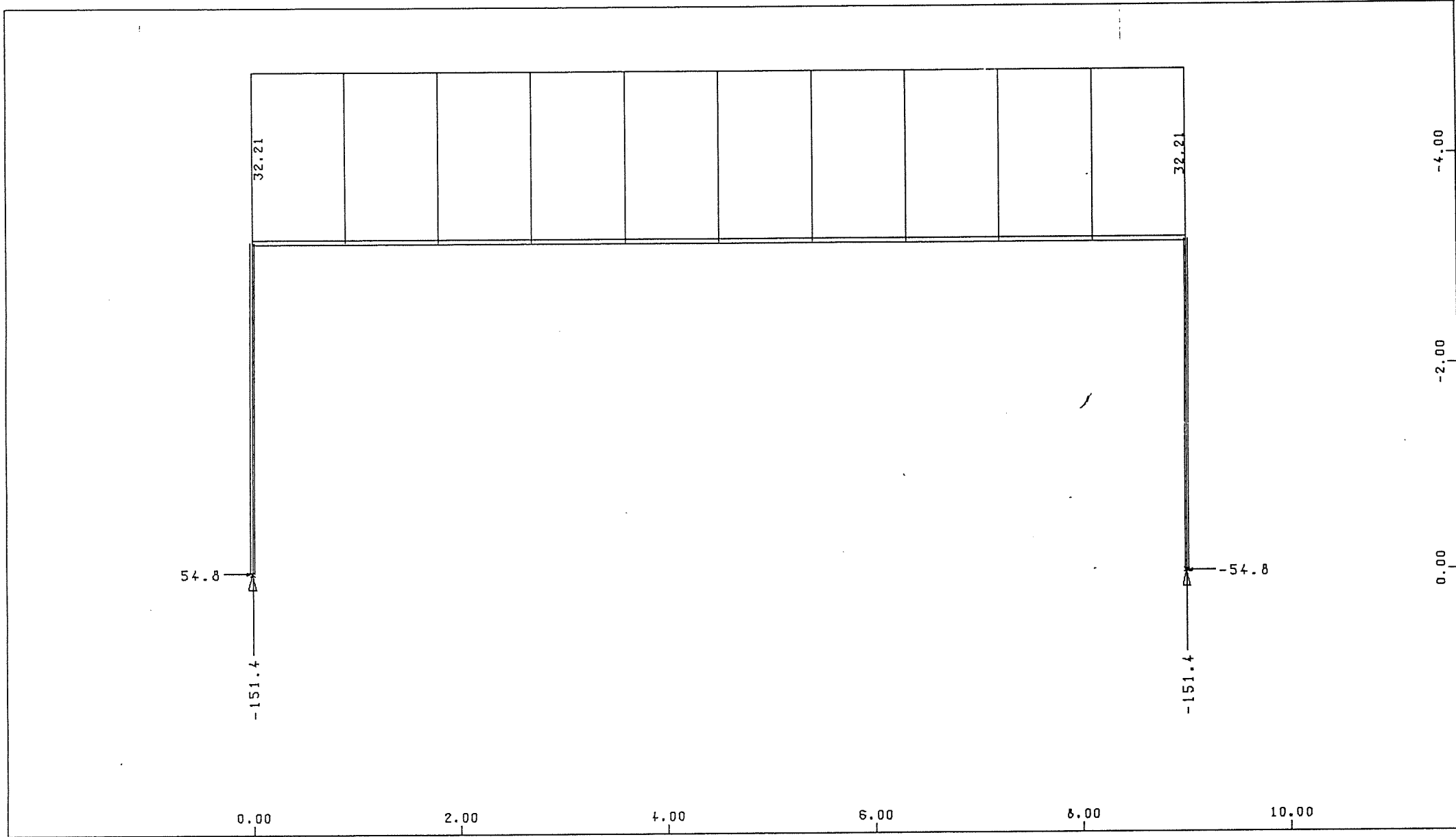
Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

— STABVERFORMUNG Z LF 1 1 = 10.0 mm

x  
y

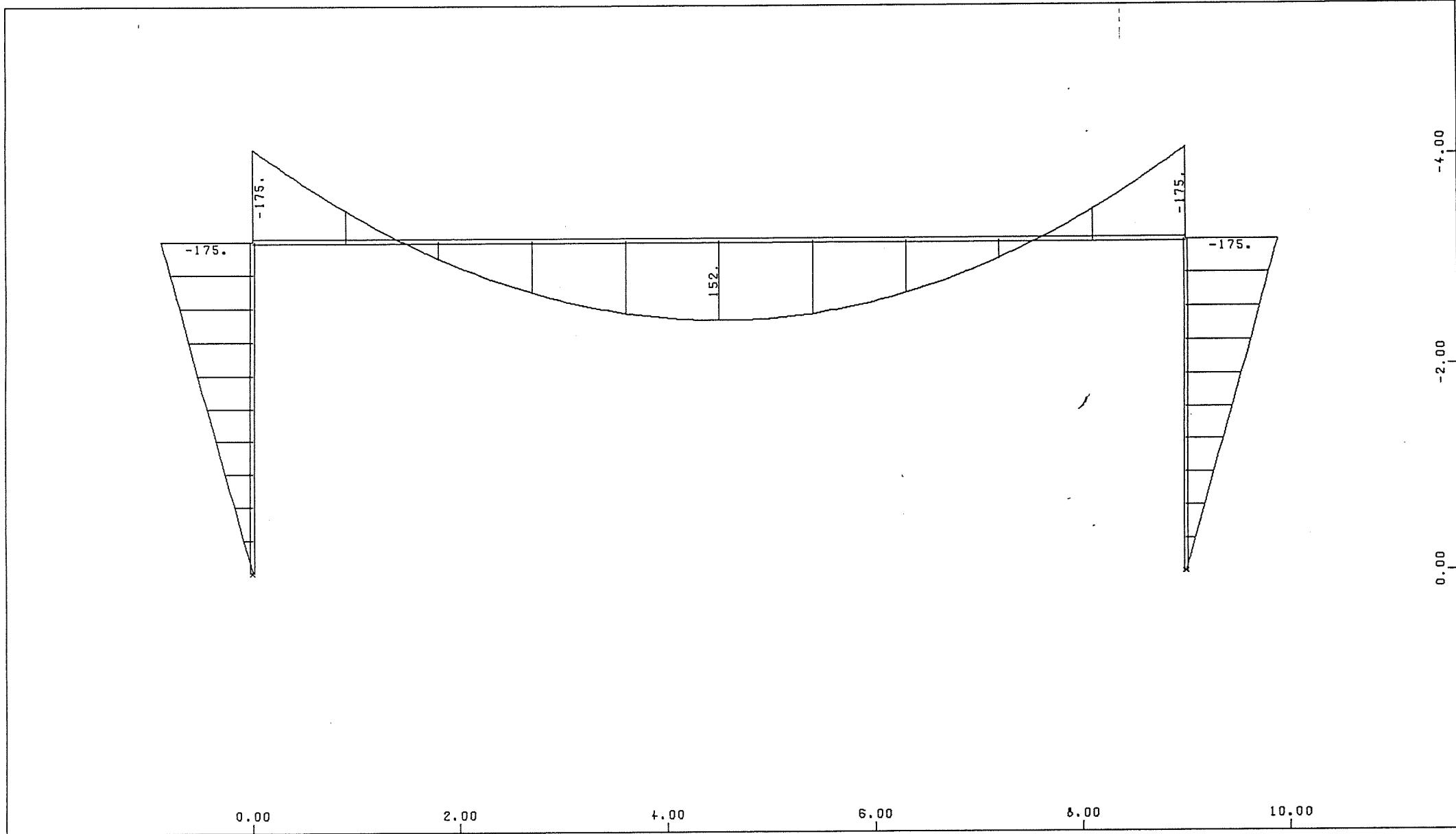
421



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

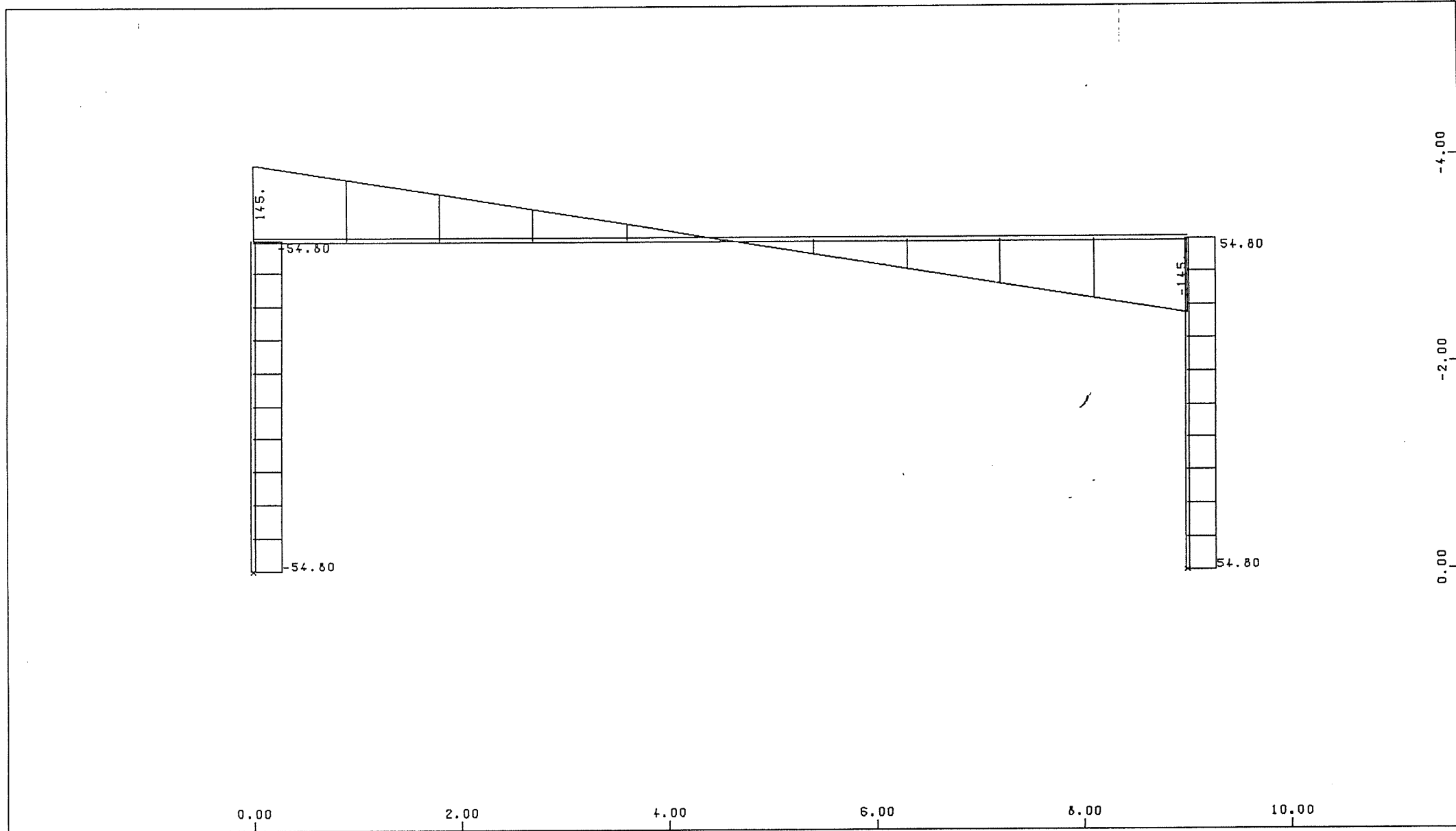
$\begin{matrix} \text{---} & \text{x} \\ | & \\ \text{---} & \text{y} \end{matrix}$ 
 STABLASTEN P2 LF 20 EG 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN  
 AUFLAGERKRAEFTE LF 20 EG 1 CM = 100.00 kN / kNm



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

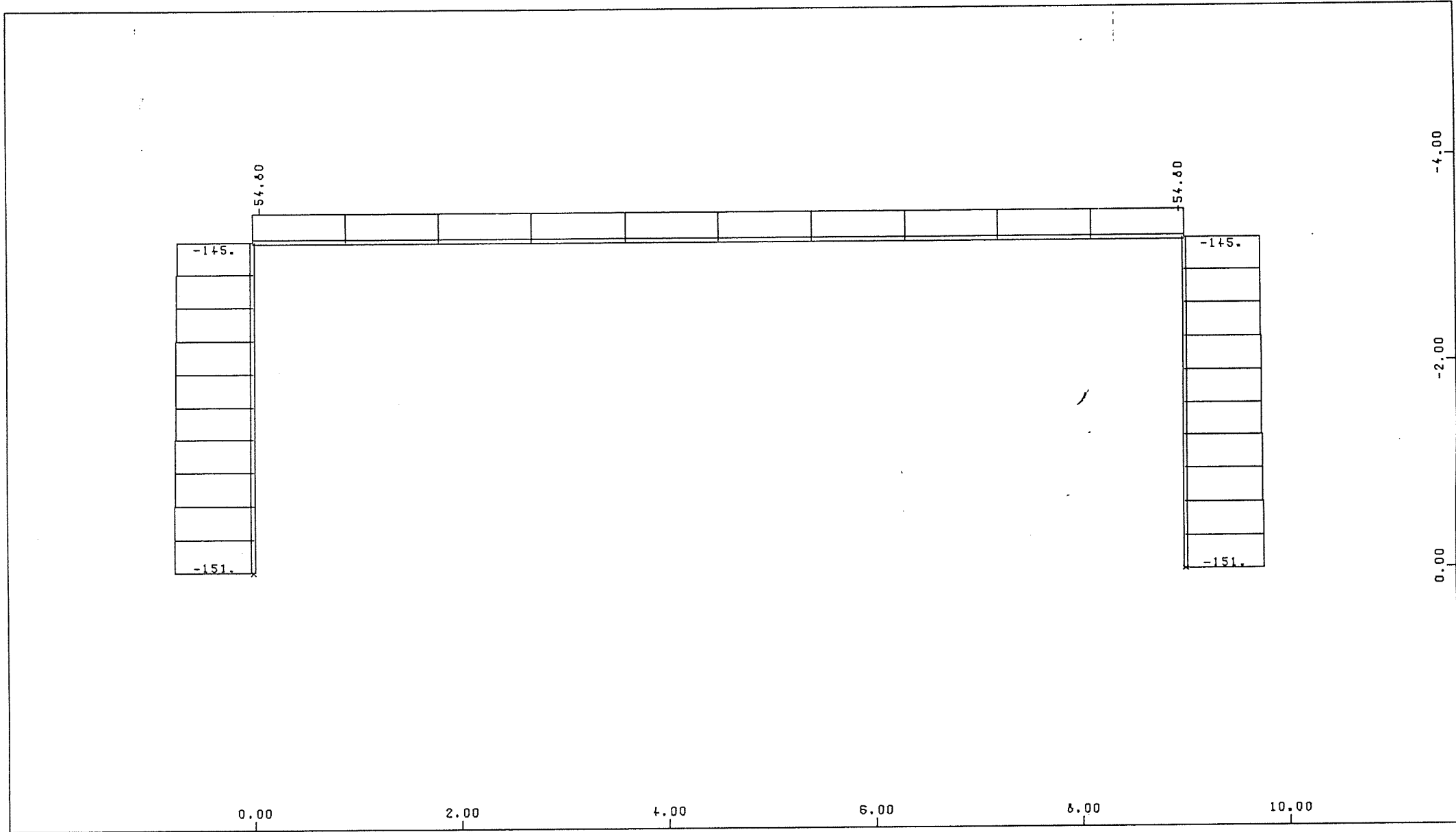
z — x  
|  
y  
== STABMOMENTE MY LF 20 EG 1 = 100.0 kNm



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

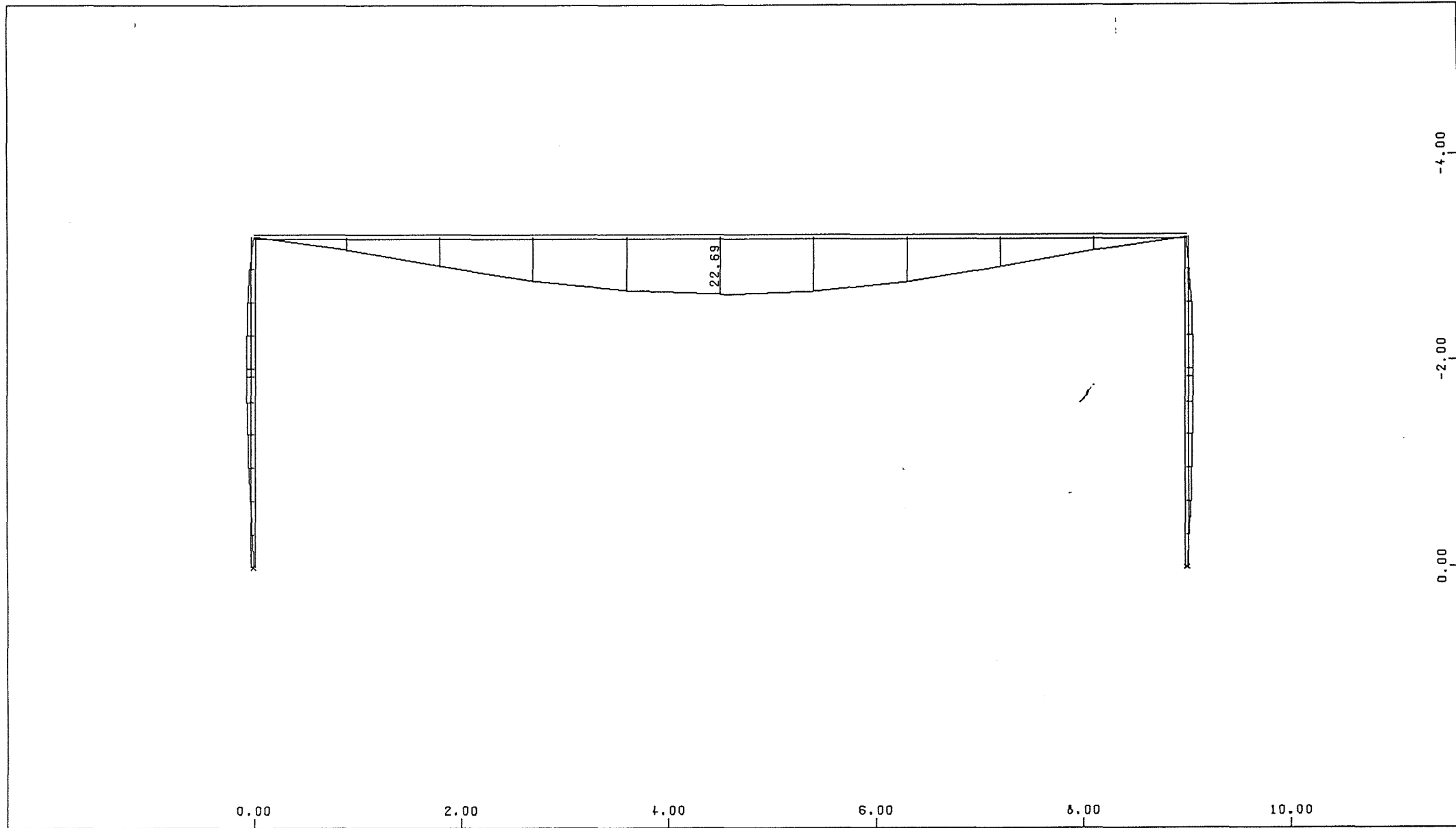
STABQUERKRAFT QZ LF 20 EG 1 = 100.0 kN



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

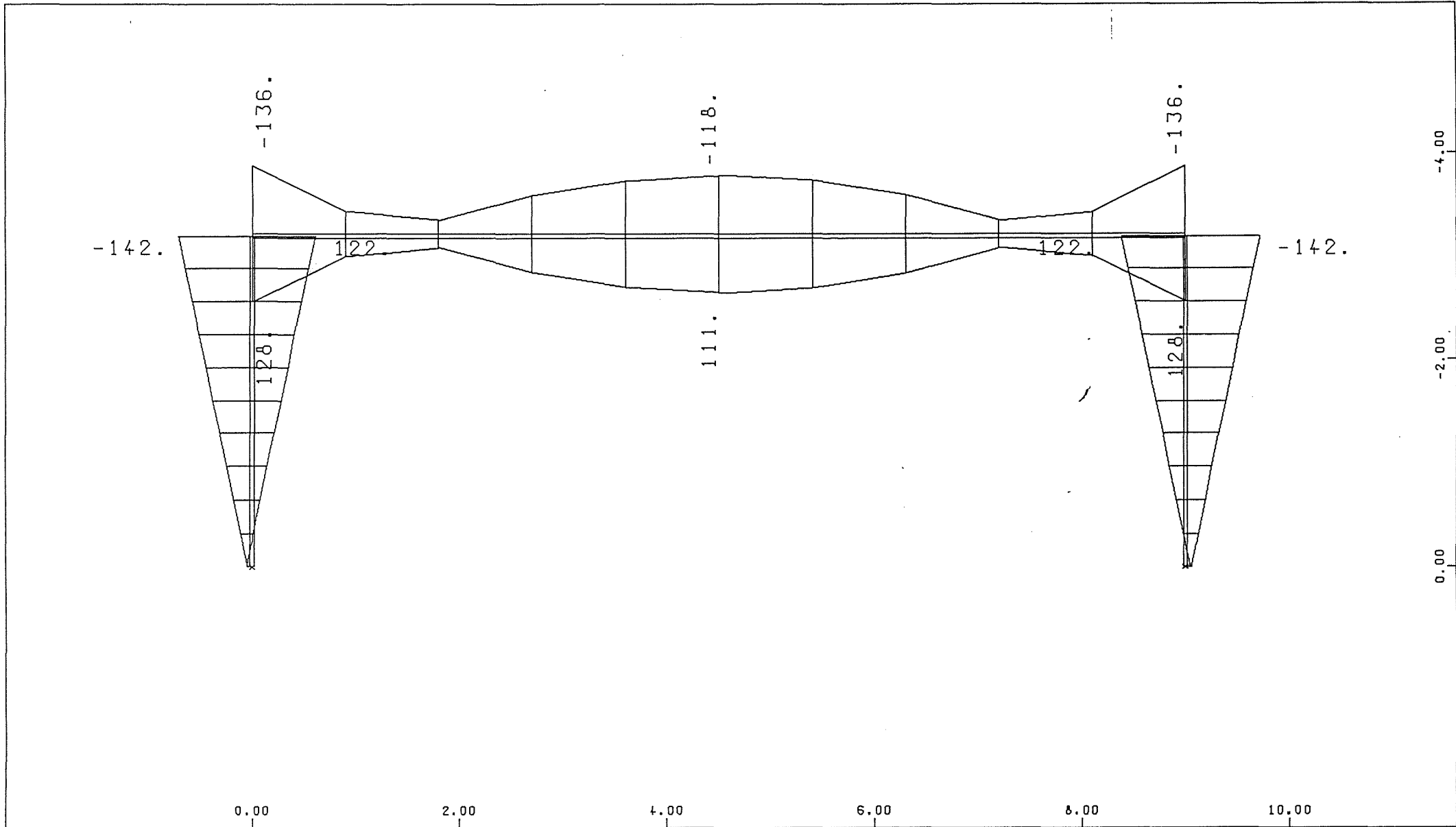
— STABNORMALKRAFT LF 20 EG 1 = 100.0 kN



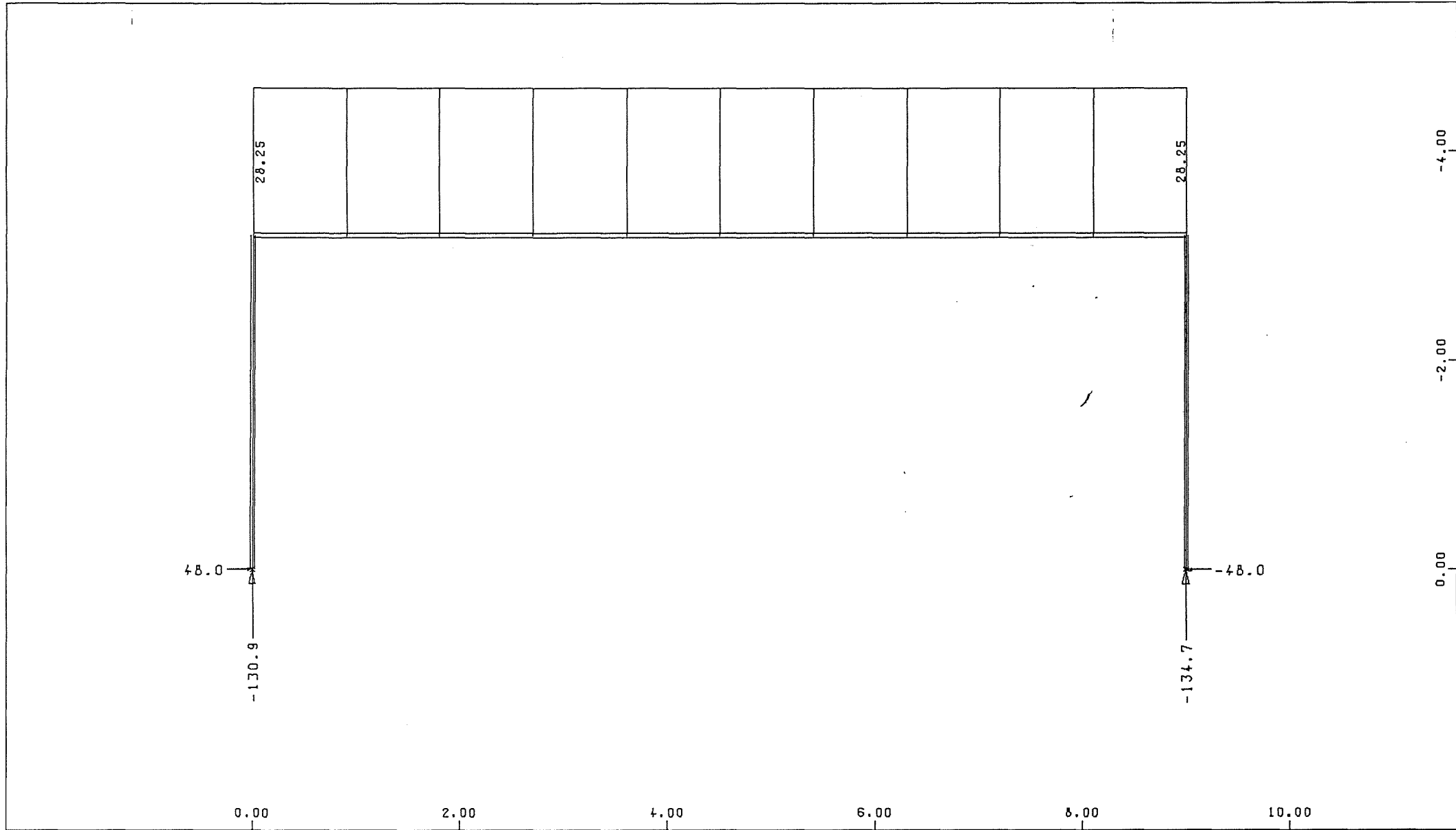
Pos. 2.2 Stabilisierungsrohren  
x — STABVERFORMUNG Z LF 20 EG 1 = 20.0 mm  
y

M 1 : 50





Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen  
x  $\equiv$  ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
y  $\equiv$  DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

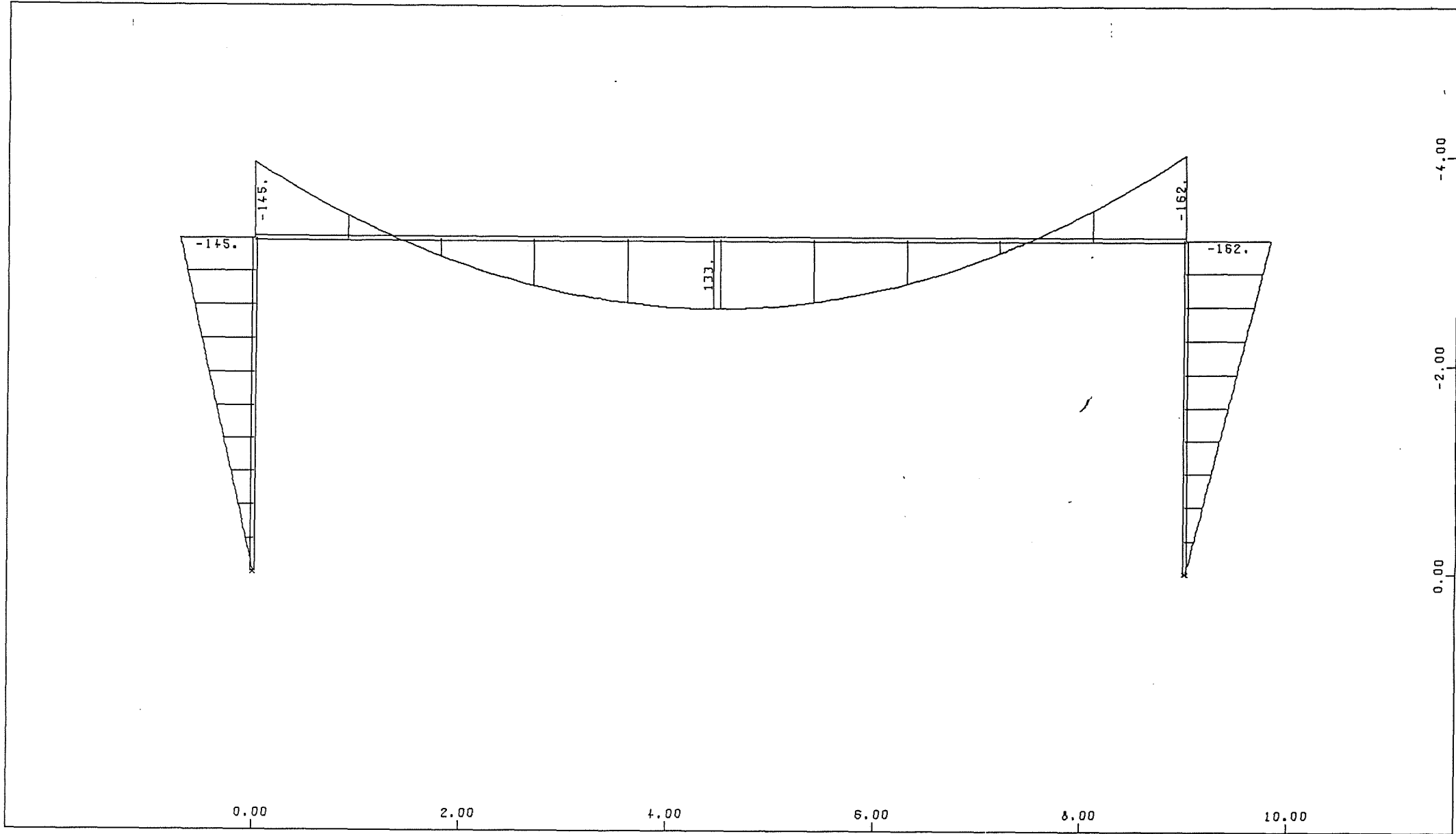


Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

STABLASTEN P2 LF 30 EG+SCHIEF 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN

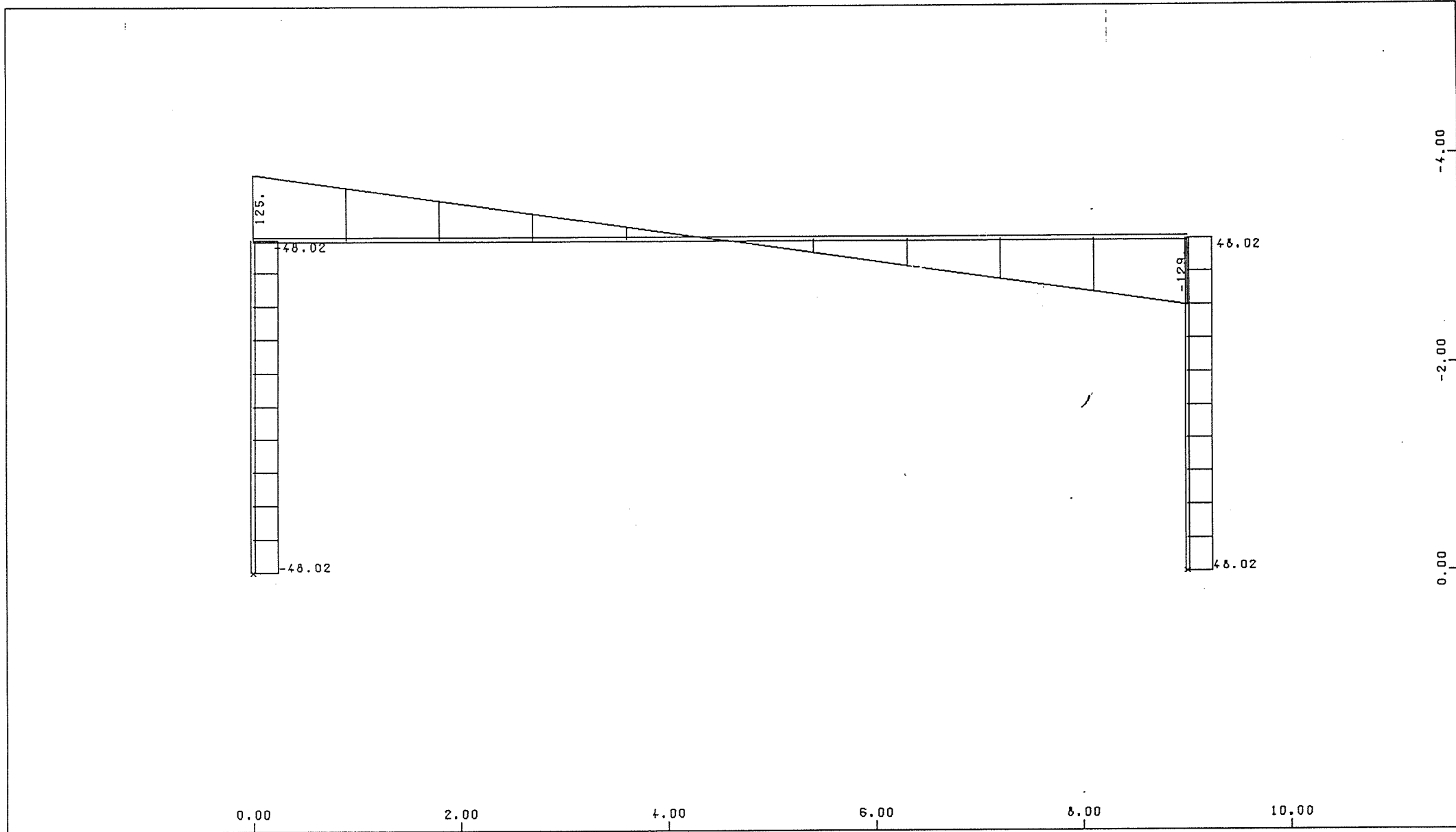
AUFLAGERKRAEFTE LF 30 EG+SCHIEF 1 CM = 100.00 kN / kNm



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

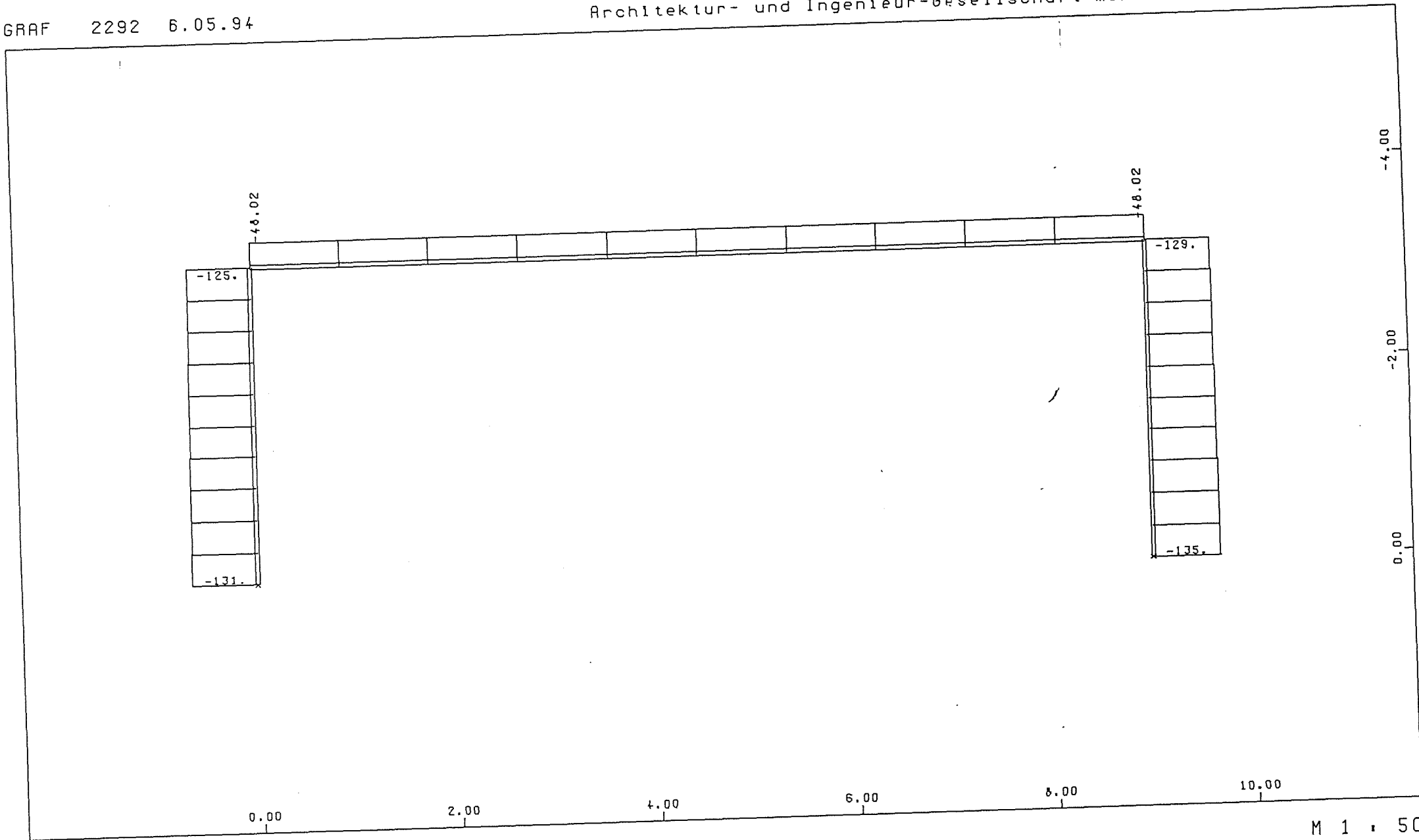
Y — X  
== STABMOMENTE MY LF 30 EG+SCHIEF 1 = 100.0 kNm



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

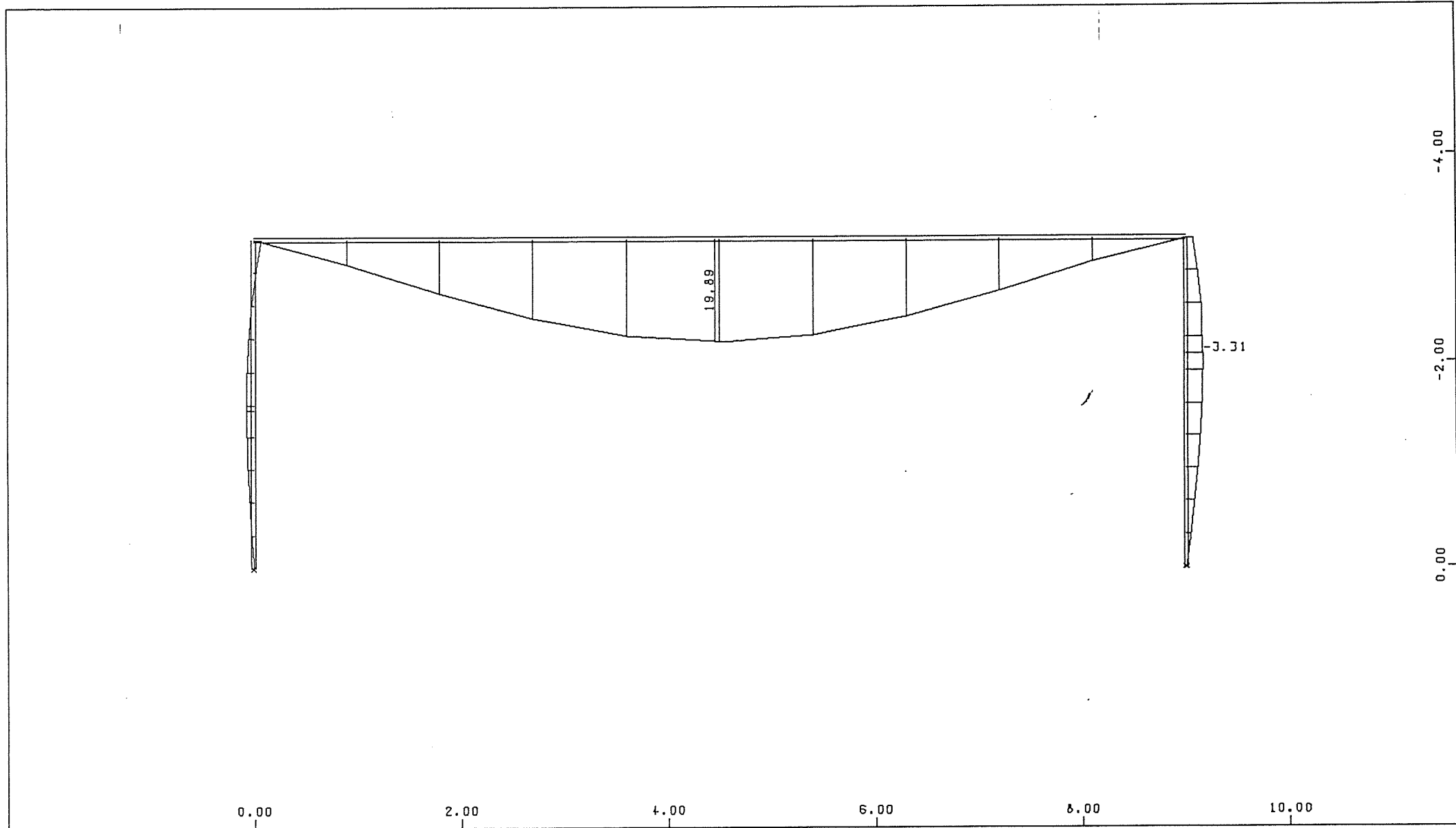
STABQUERKRAFT QZ LF 30 EG+SCHIEF 1 = 100.0 kN



Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen



== STABNORMALKRAFT LF 30 EG+SCHIEF 1 = 100.0 kN

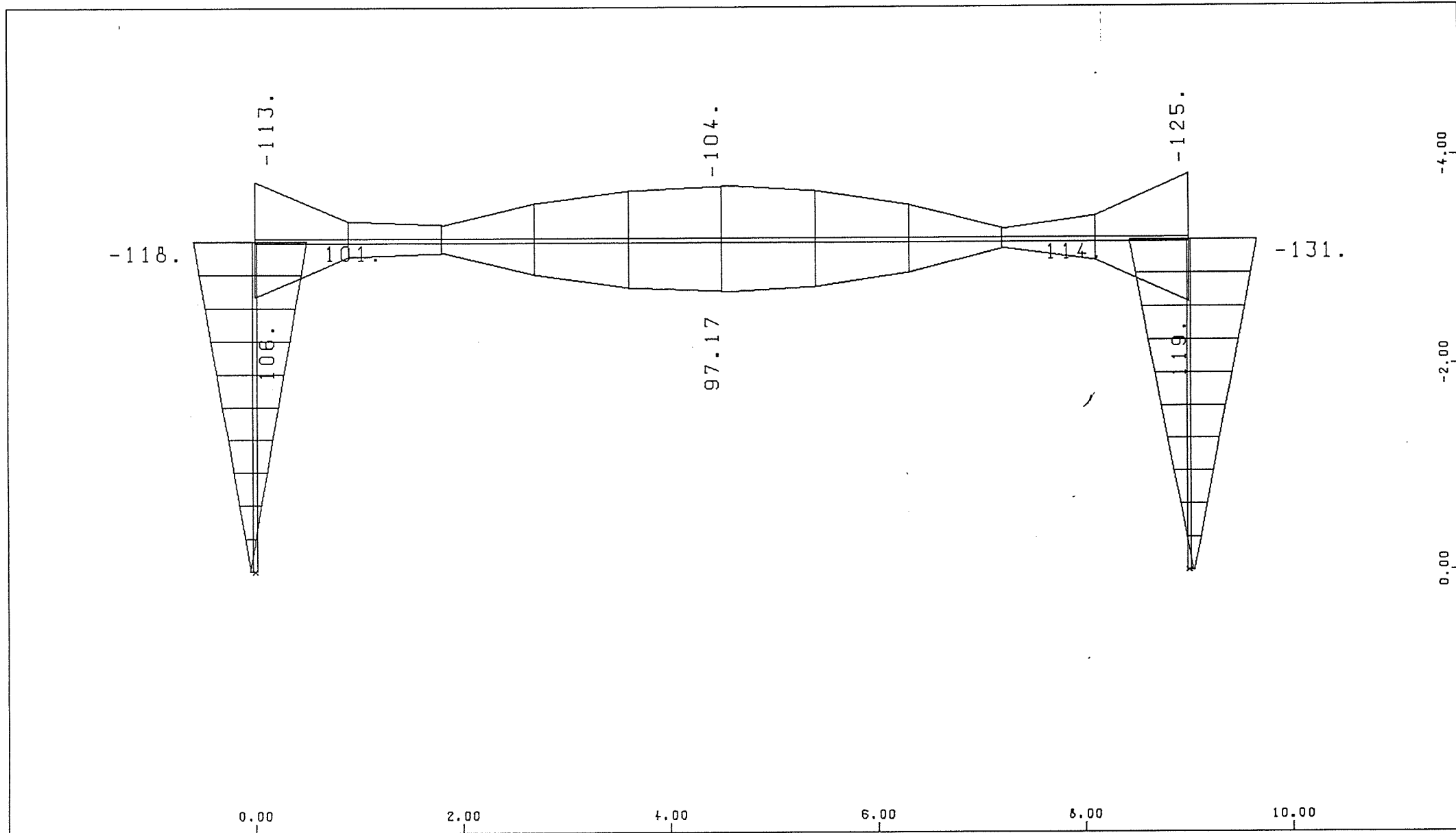




Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z — x  
|  
y

== STABVERFORMUNG Z LF 30 EG+SCHIEF 1 = 10.0 mm



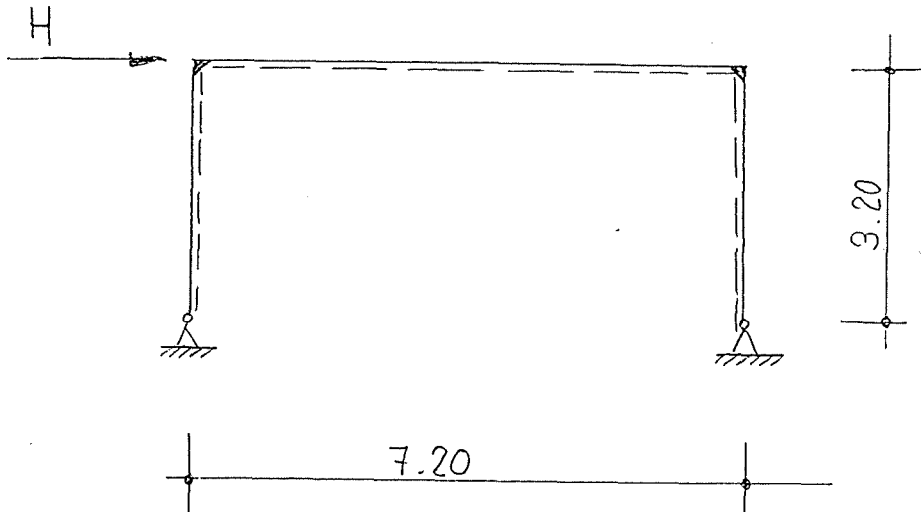
Pos. 2.2 Stabilisierungsrahmen  
x  ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
y  DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

M 1 : 50

Pos. (2.3) Stabilisierungsrahmen  
Teil 3

---

1. Statisches System



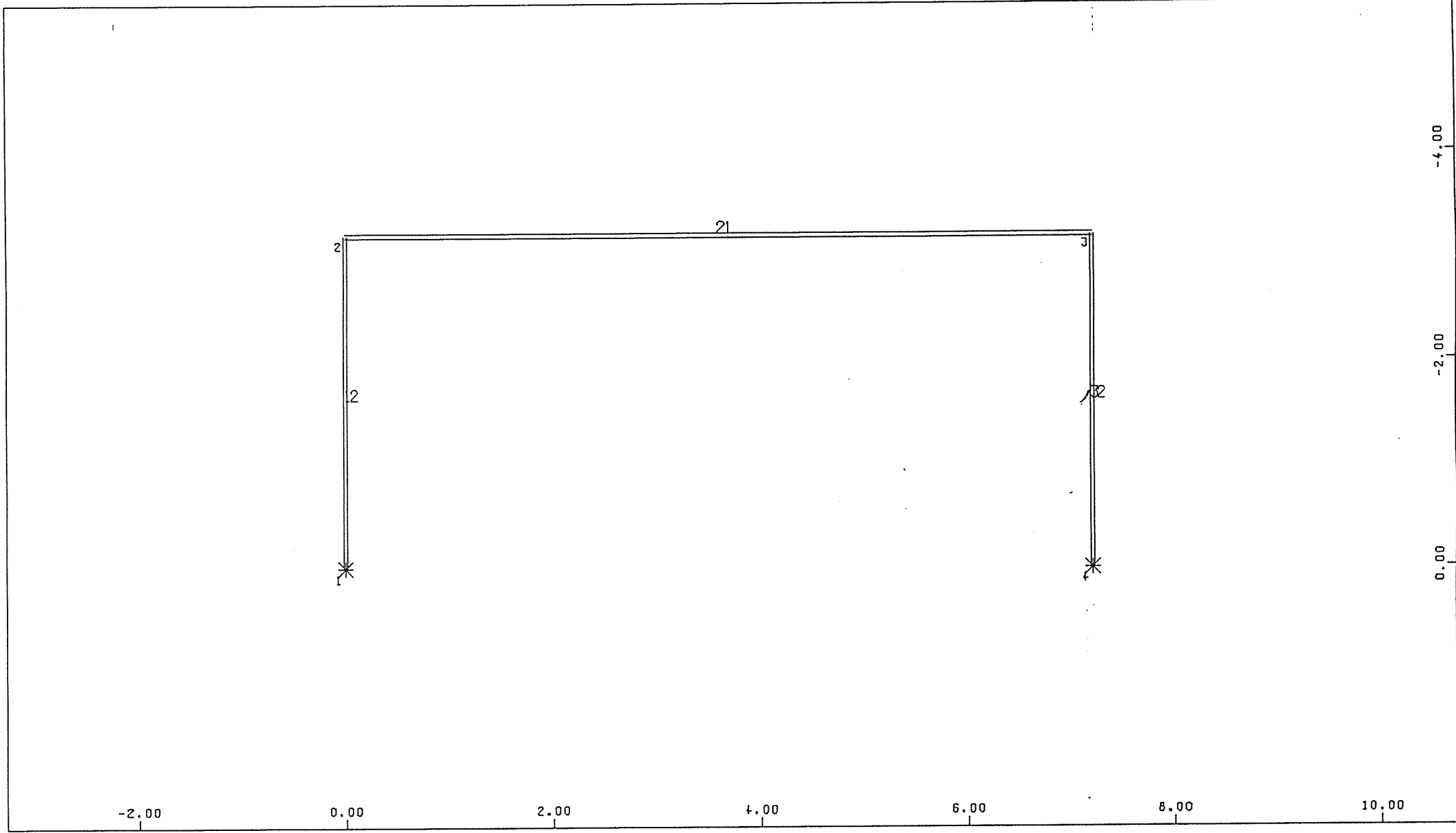
2. Belastung

$$\max q = 1,65 \text{ kN/m}$$
$$\max H = 22,99 \text{ kN}$$

3. Schnittkrafteermittlung

siehe PC-Ausdruck

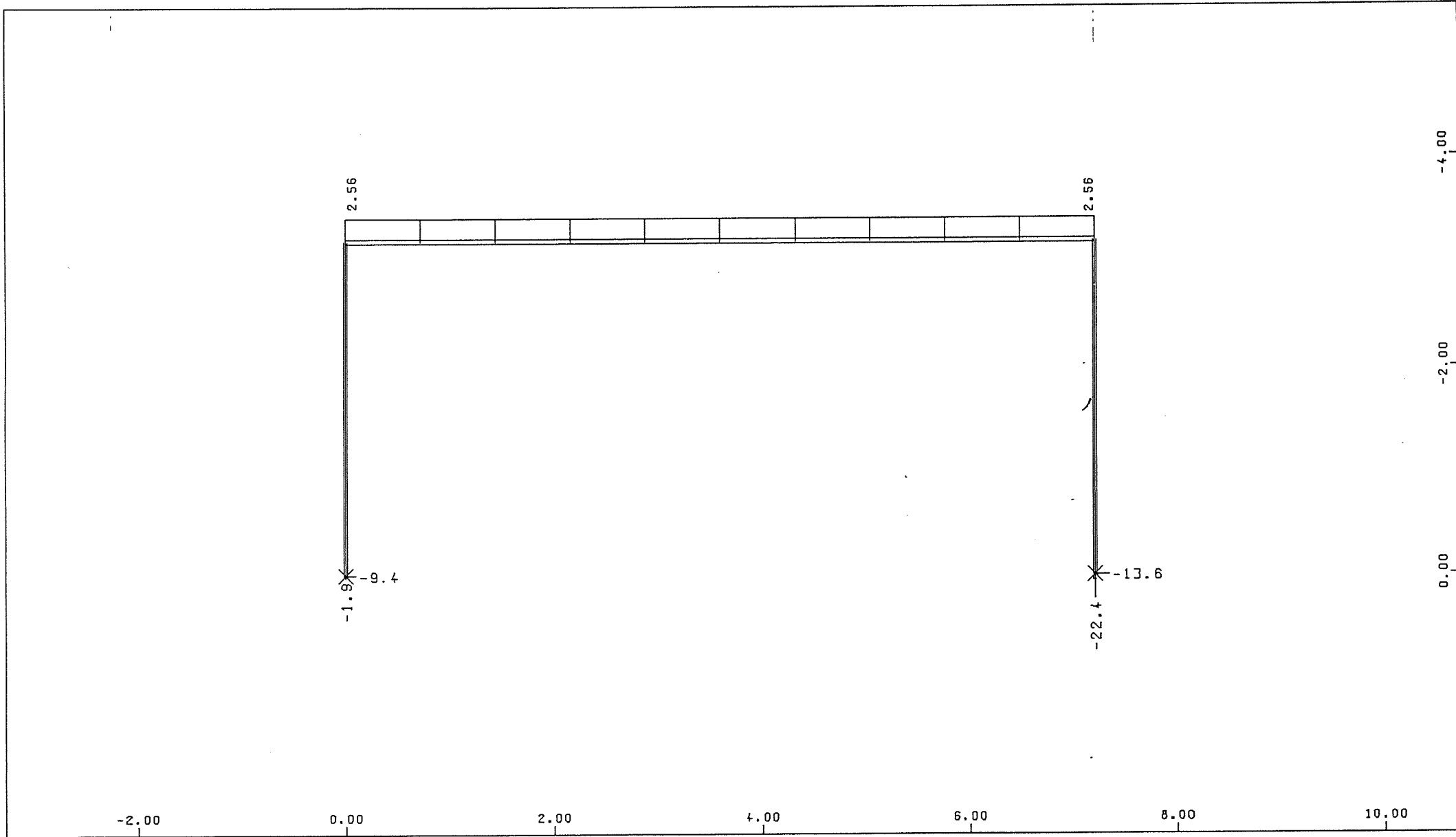




Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen  
QUERSCHNITTSNUMMERN



M 1 : 50

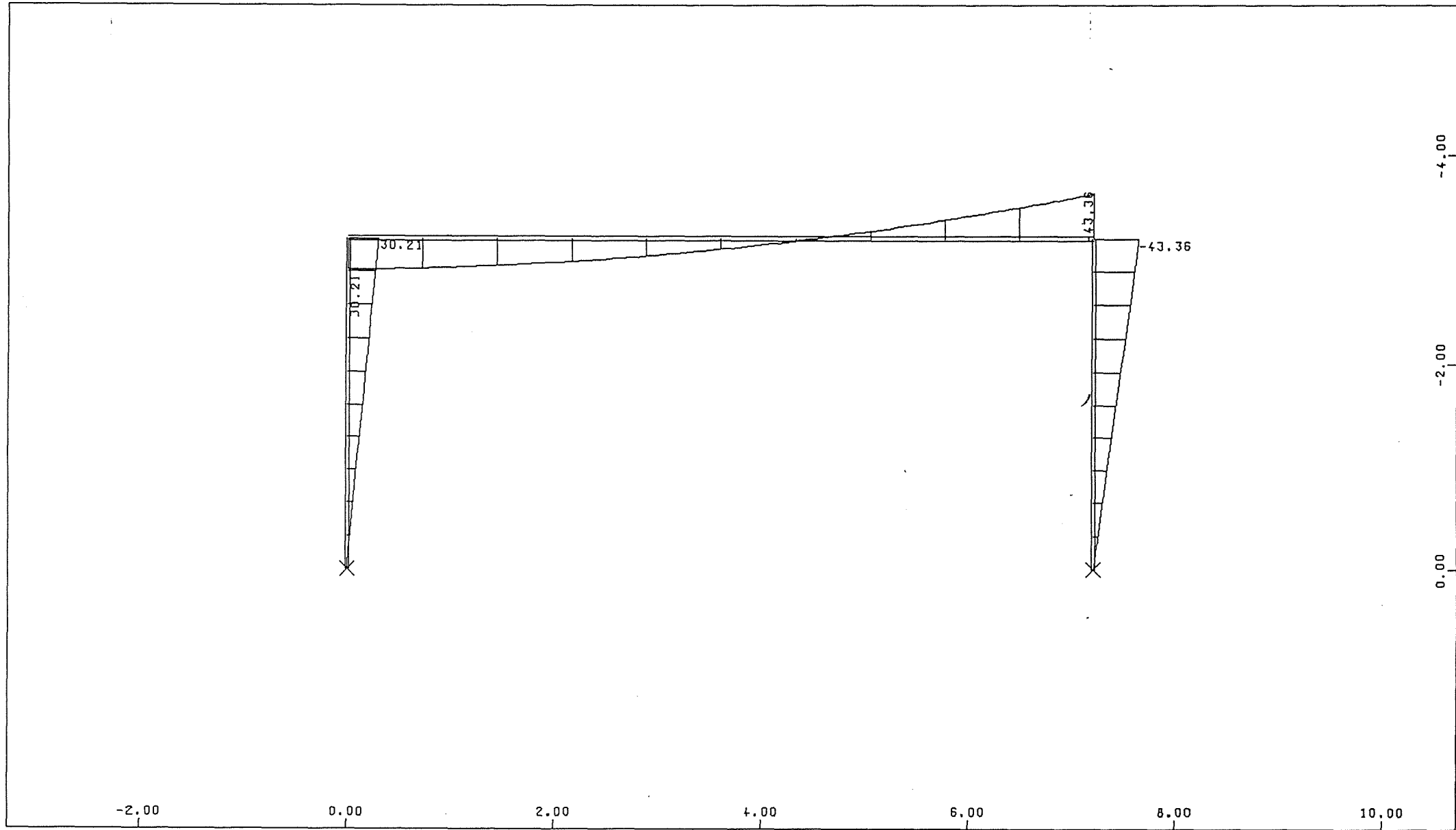


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

STABLASTEN P2 LF 1 1 = 6.00 kN/m / 3.00 kN

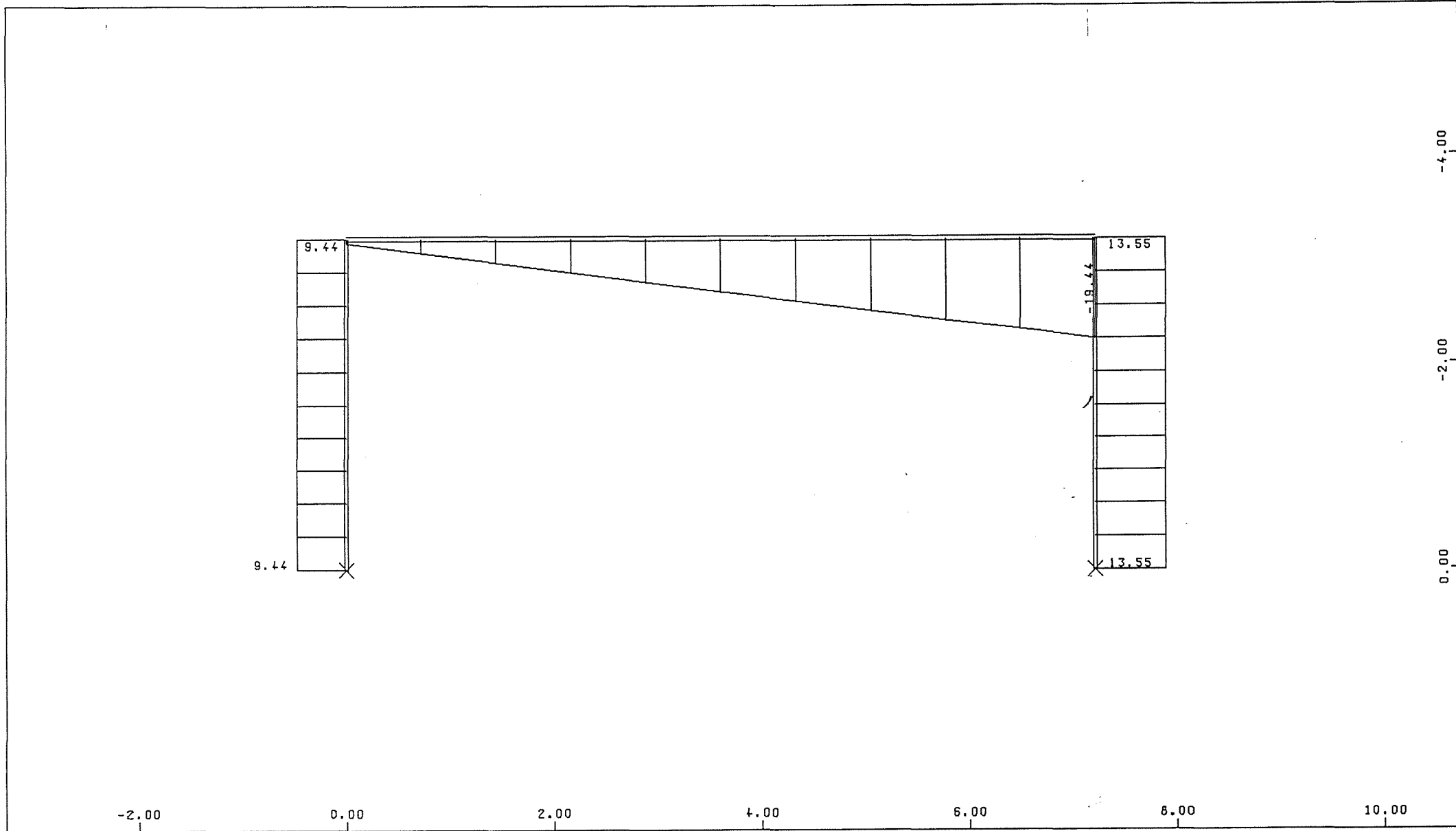
AUFLAGERKRAEFTE LF 1 1 CM = 50.00 kN / kNm



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

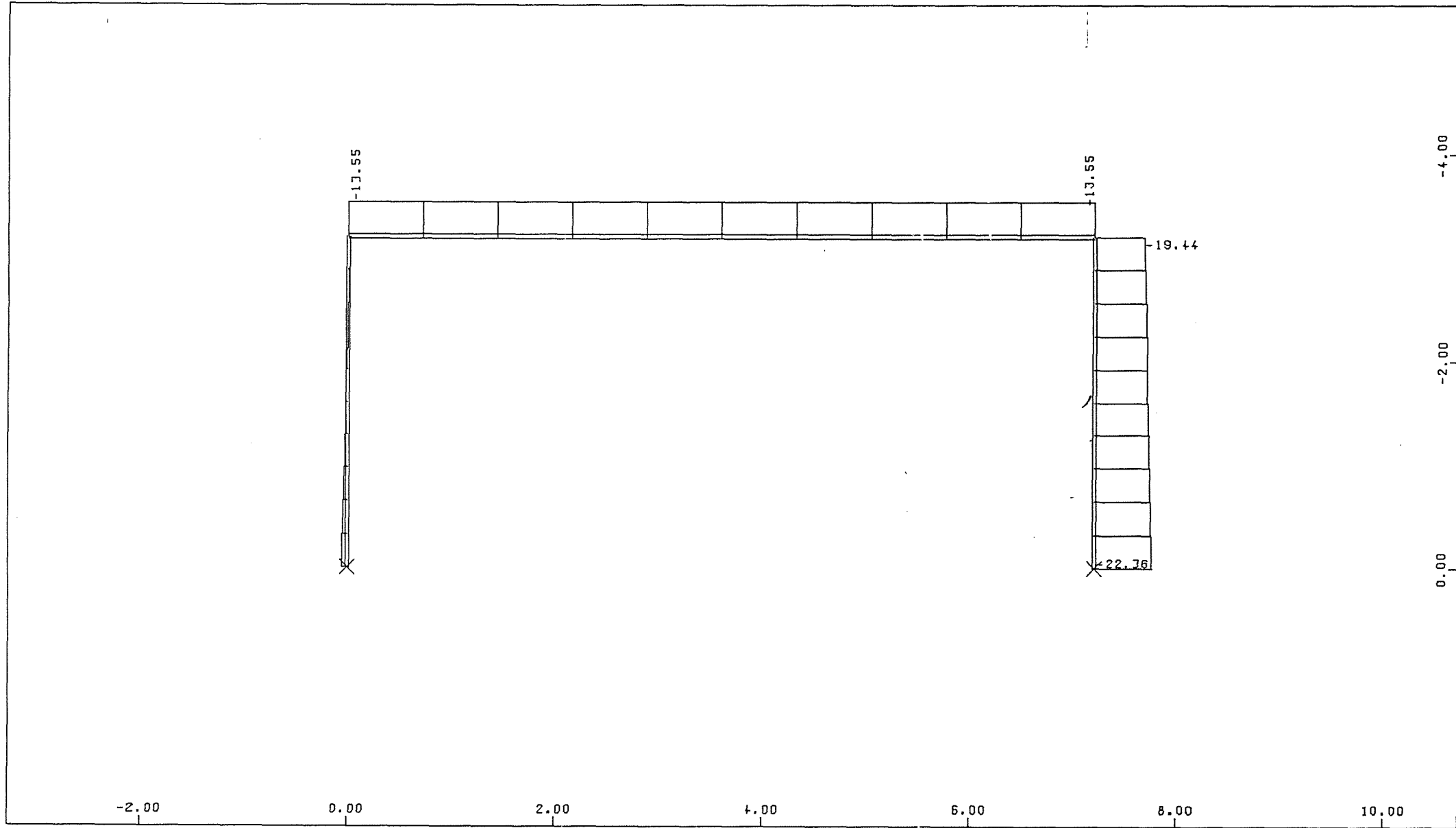
z-x  
y  
== STABMOMENTE MY LF 1 1 = 50.0 kNm



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

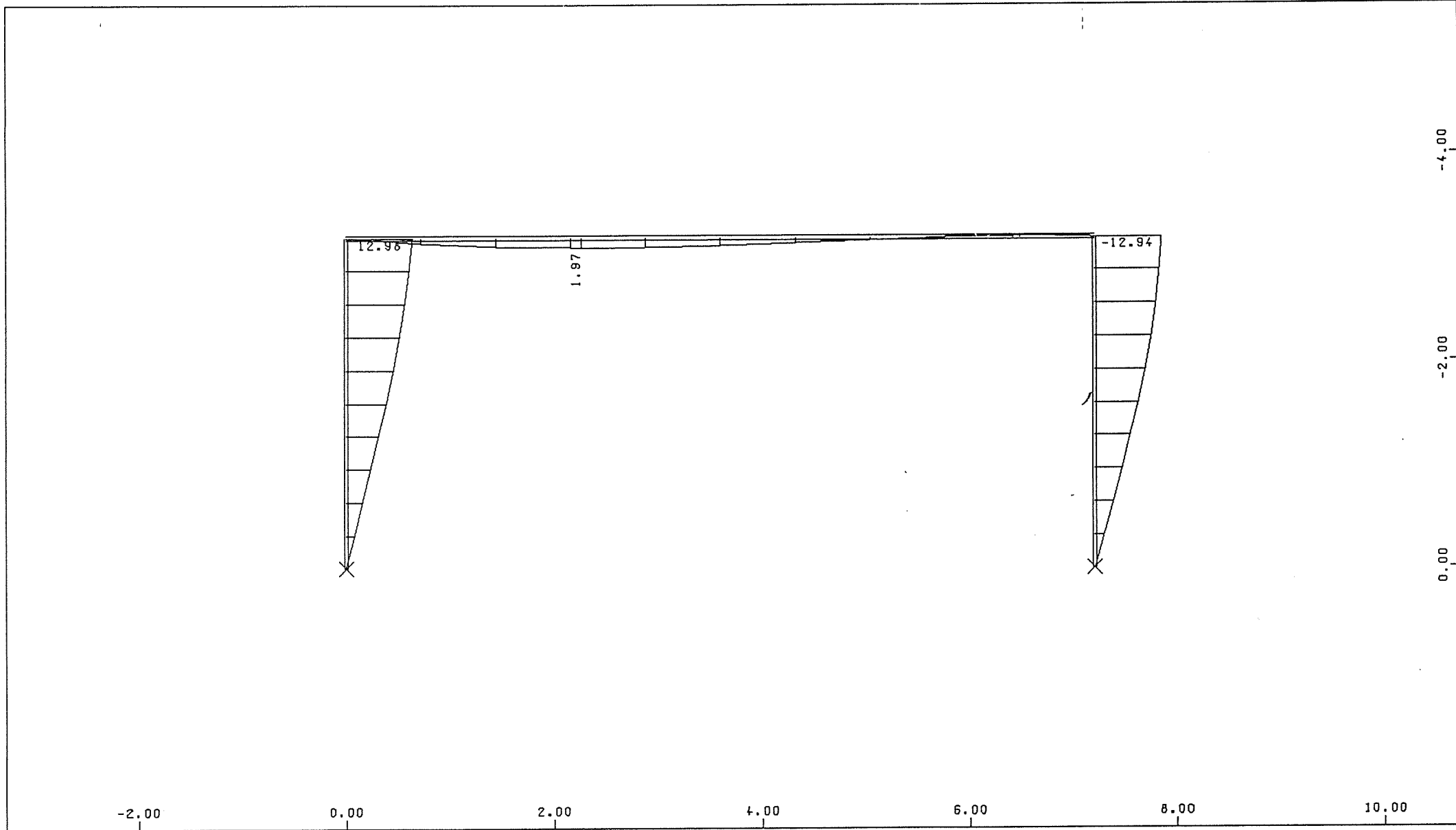
z-x  
|  
y  
== STABQUERKRAFT QZ LF 1 1 = 10.0 kN



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

— x  
| y  
== STABNORMALKRAFT LF 1 1 = 20.0 kN

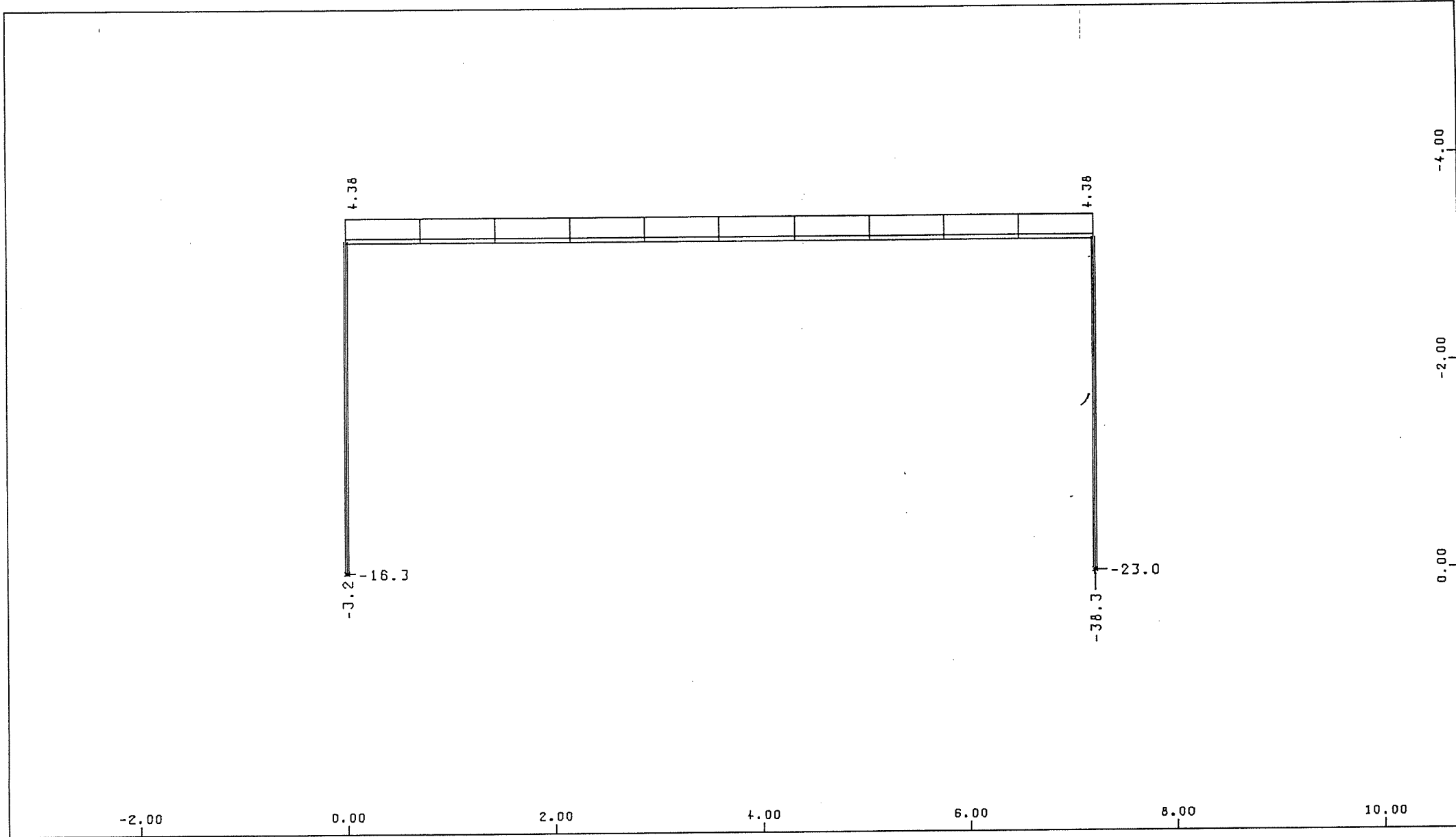
7-1



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

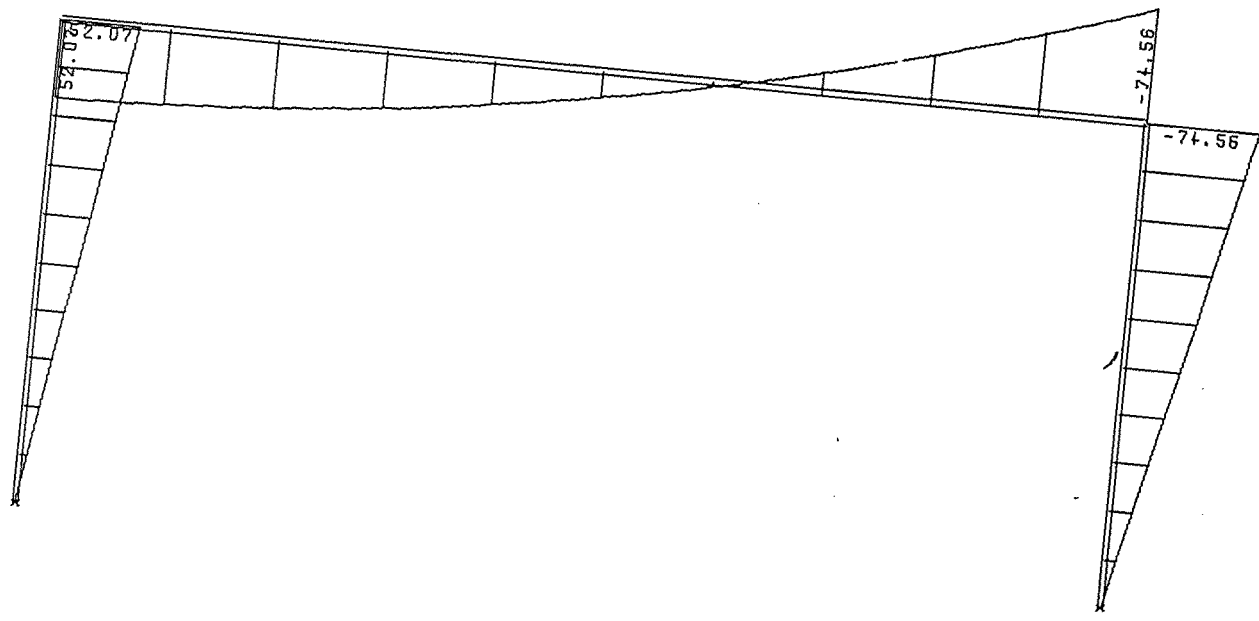
z-x  
y  
== STABVERFORMUNG Z LF 1 1 = 10.0 mm



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

$\begin{matrix} \text{z} \\ \text{---} \text{x} \\ | \\ \text{---} \text{y} \end{matrix}$ 
 STABLASTEN P2 LF 20 EG+STABIL 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN  
 AUFLAGERKRAEFTE LF 20 EG+STABIL 1 CM = 100.00 kN / kNm



-2.00

0.00

2.00

4.00

6.00

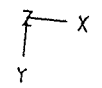
8.00

10.00

-4.00

-2.00

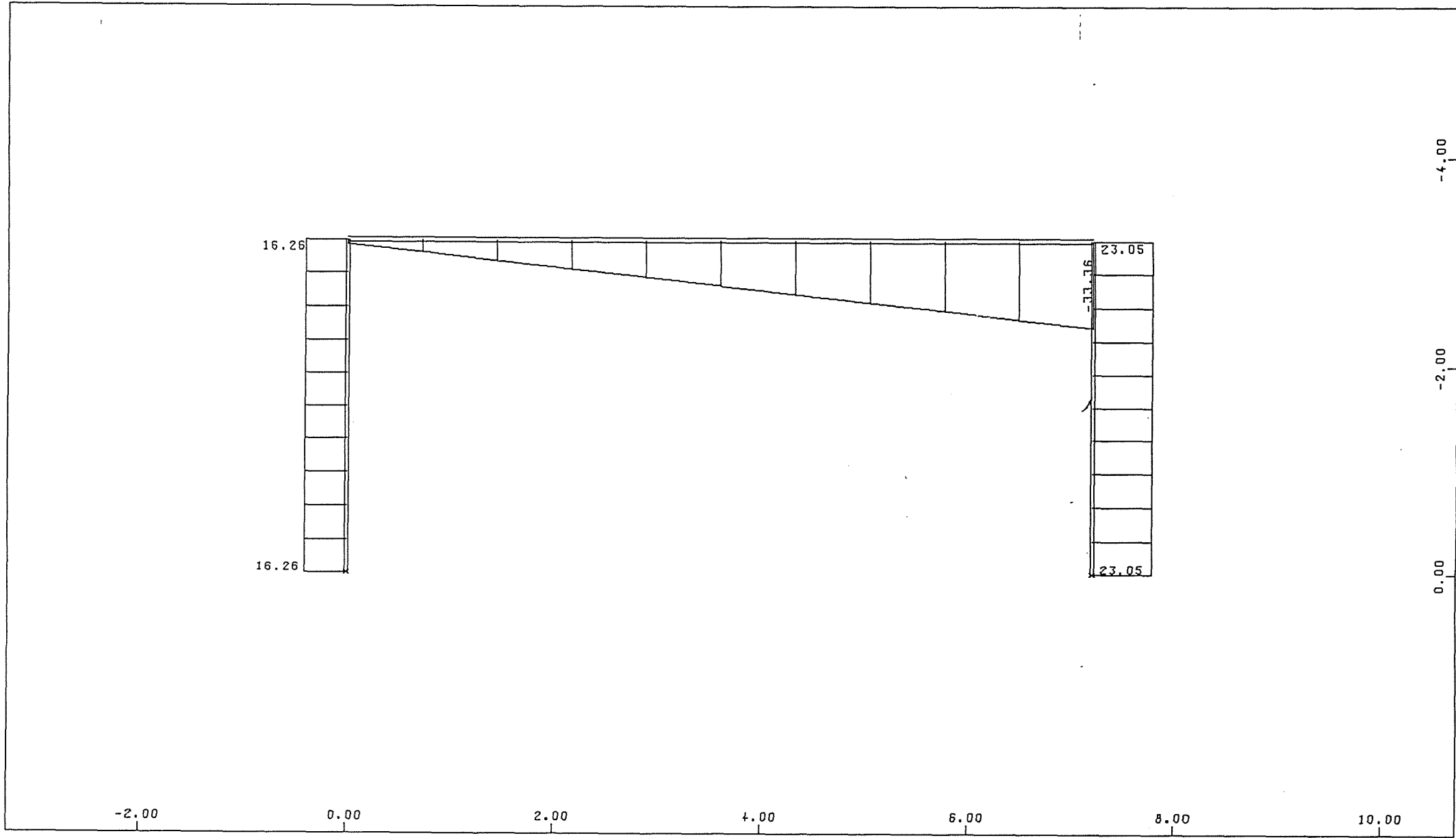
0.00



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen  
STABMOMENTE MY LF 20 EG+STABIL 1 = 50.0 kNm

M 1 : 50

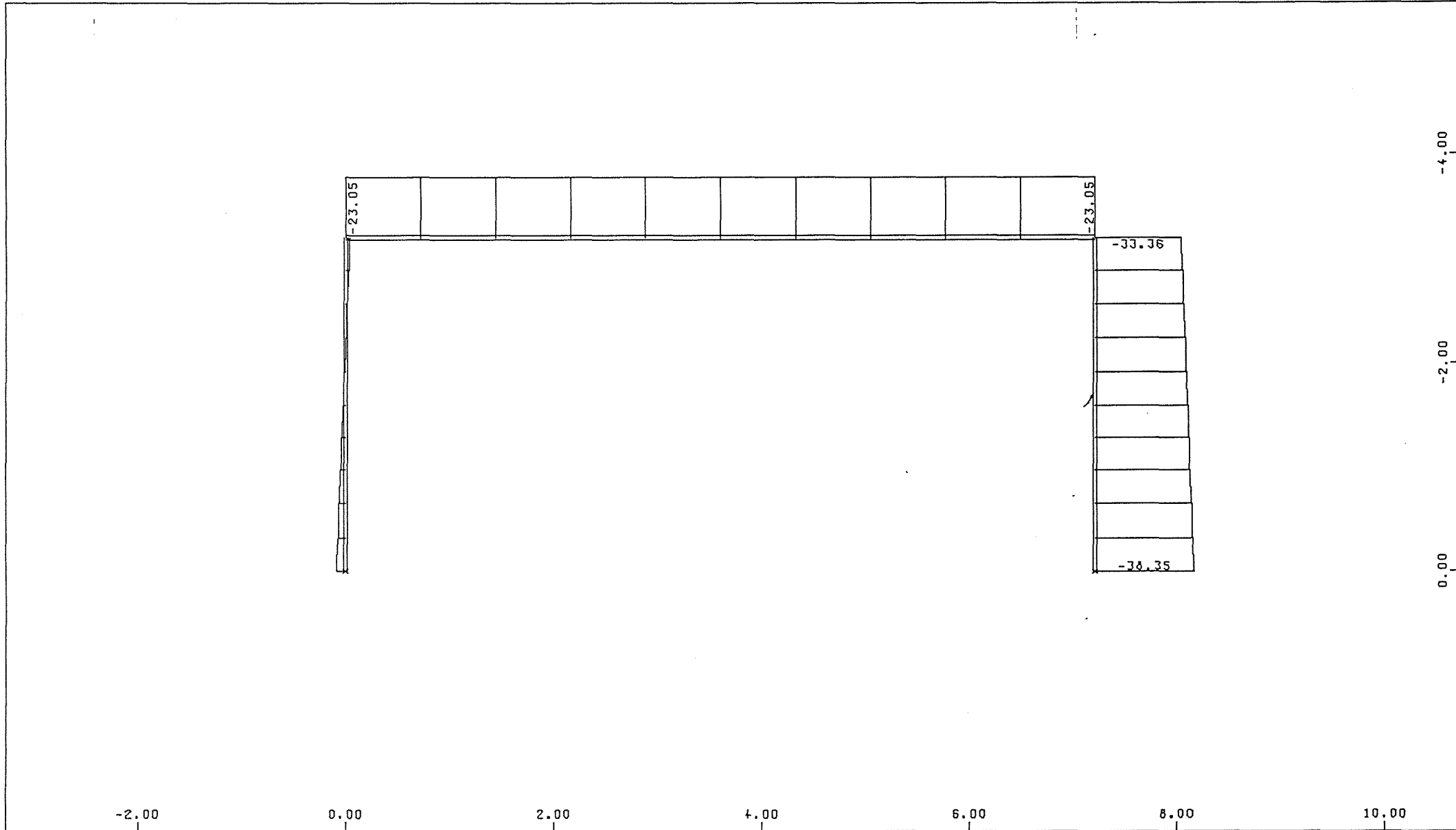




Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

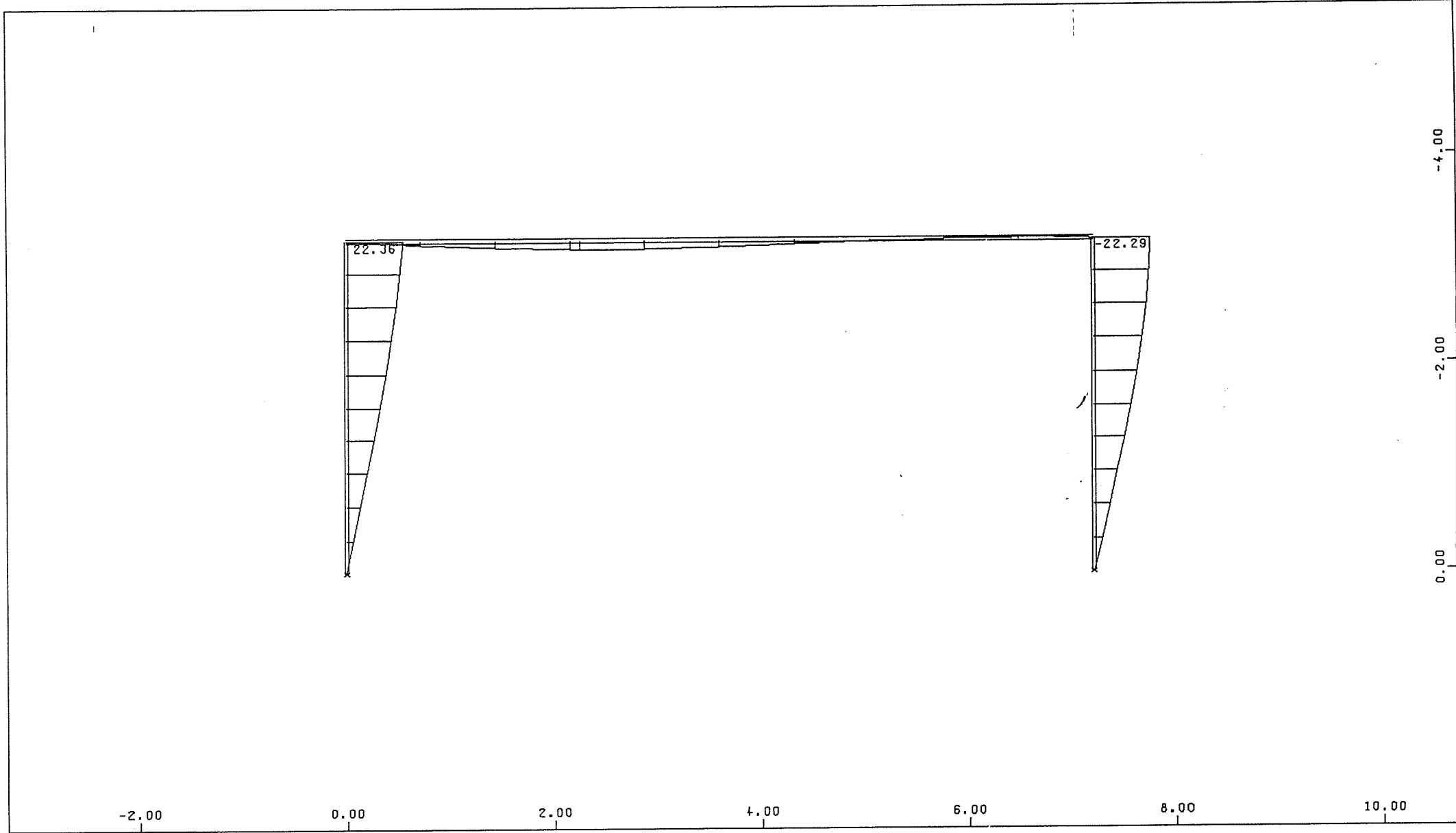
z  
x  
y  
== STABQUERKRAFT QZ LF 20 EG+STABIL 1 = 20.0 kN



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z — x  
|  
y  
== STABNORMALKRAFT LF 20 EG+STABIL 1 = 20.0 kN

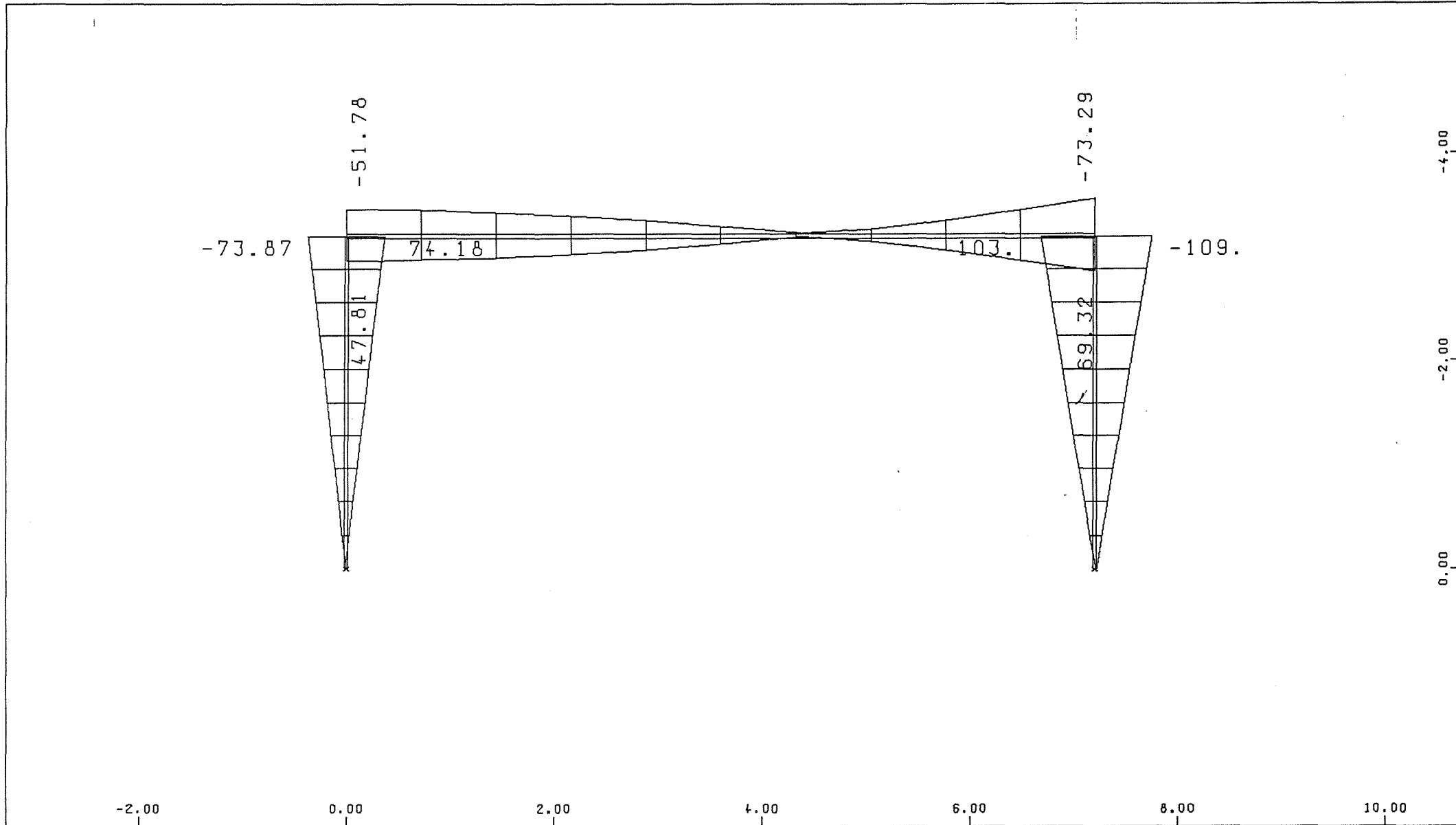


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z x  
|  
y  
== STABVERFORMUNG Z LF 20 EG+STABIL 1 = 20.0 mm

141

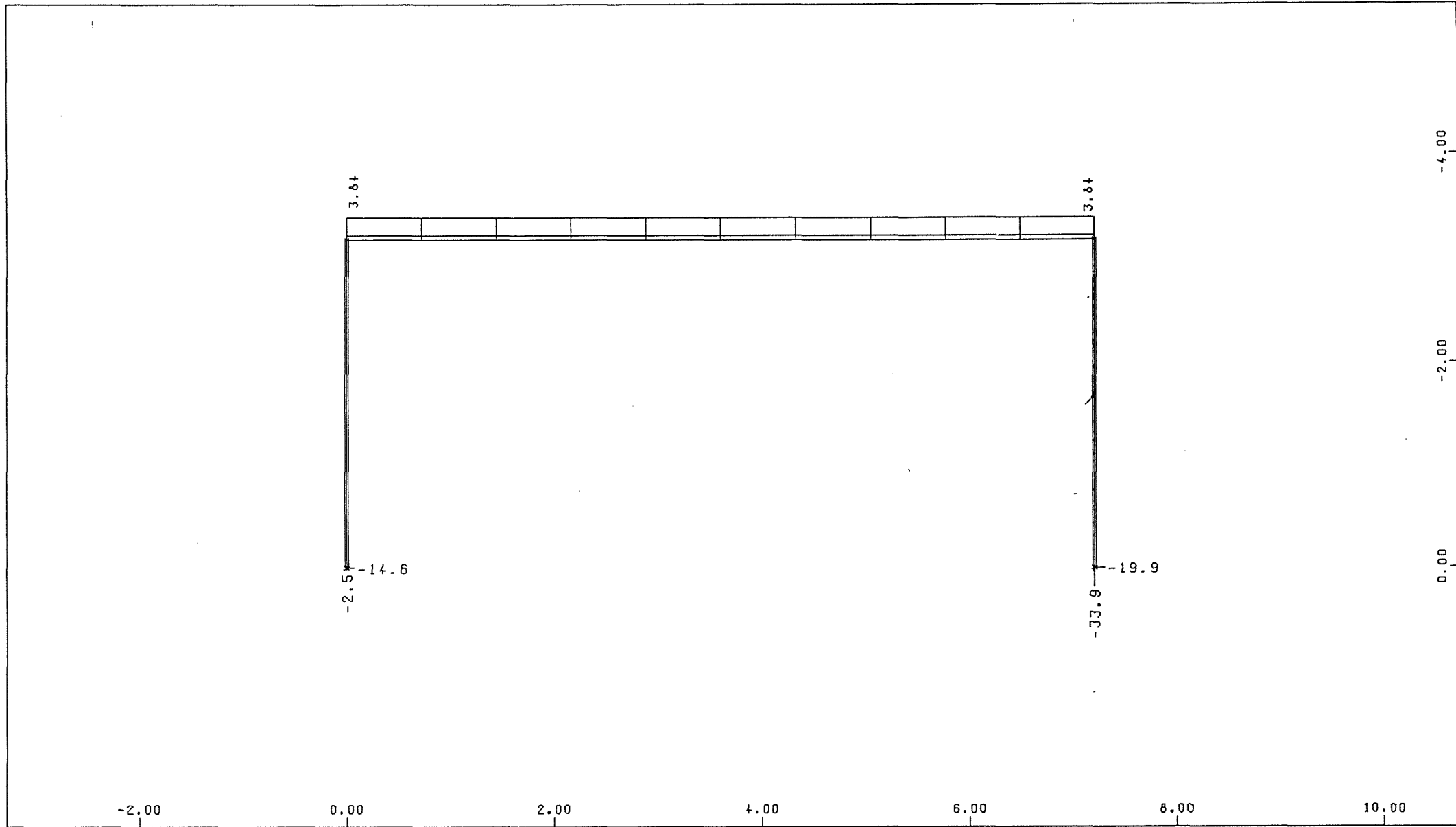


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z x  $\equiv$  ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

y  $\equiv$  DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa



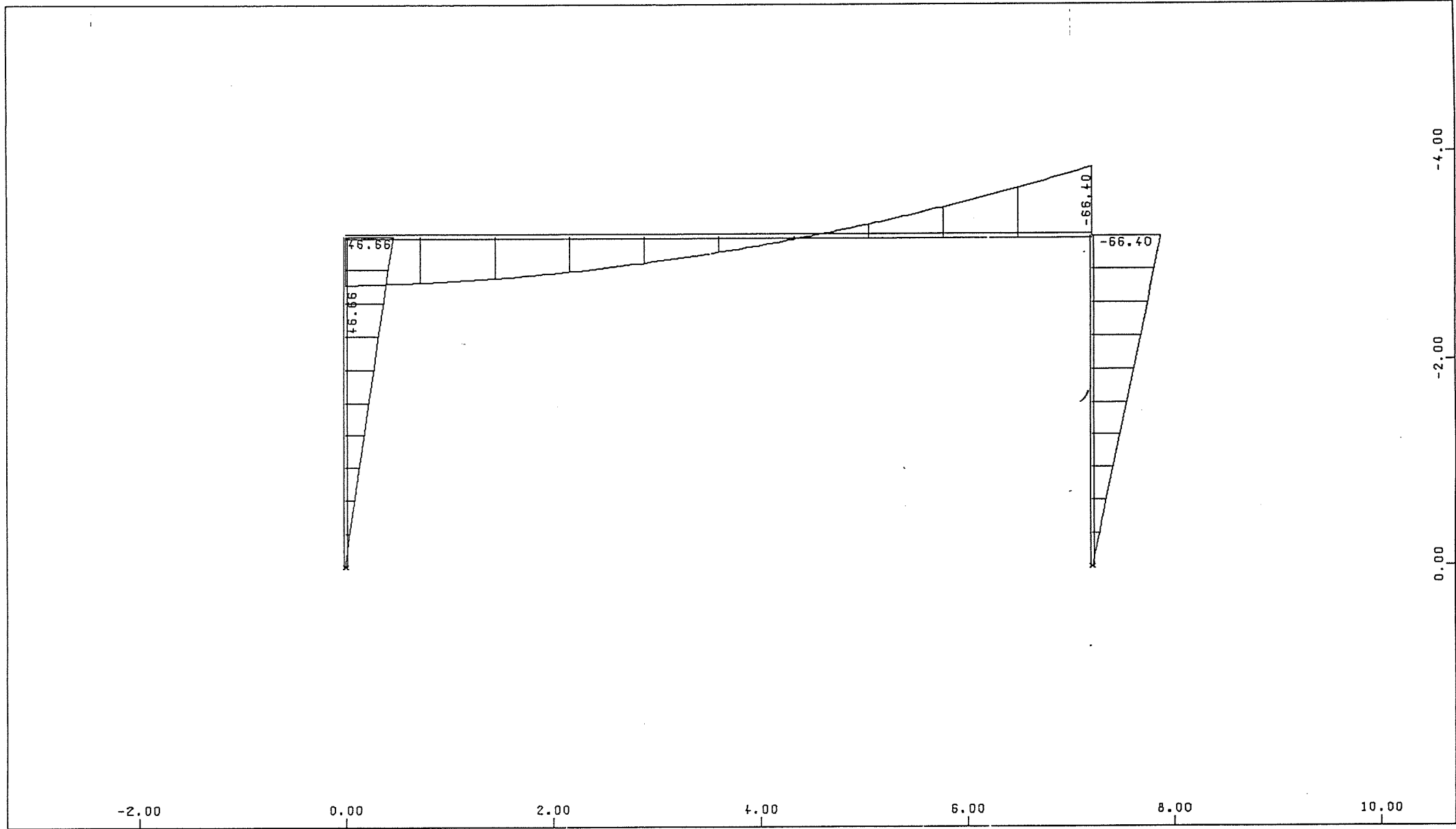
Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

x STABLASTEN P2 LF 30 LF20+SCHIEF 1 = 10.0 kN/m / 5.00 kN

y AUFLAGERKRAEFTE LF 30 LF20+SCHIEF 1 CM = 100.00 kN / kNm

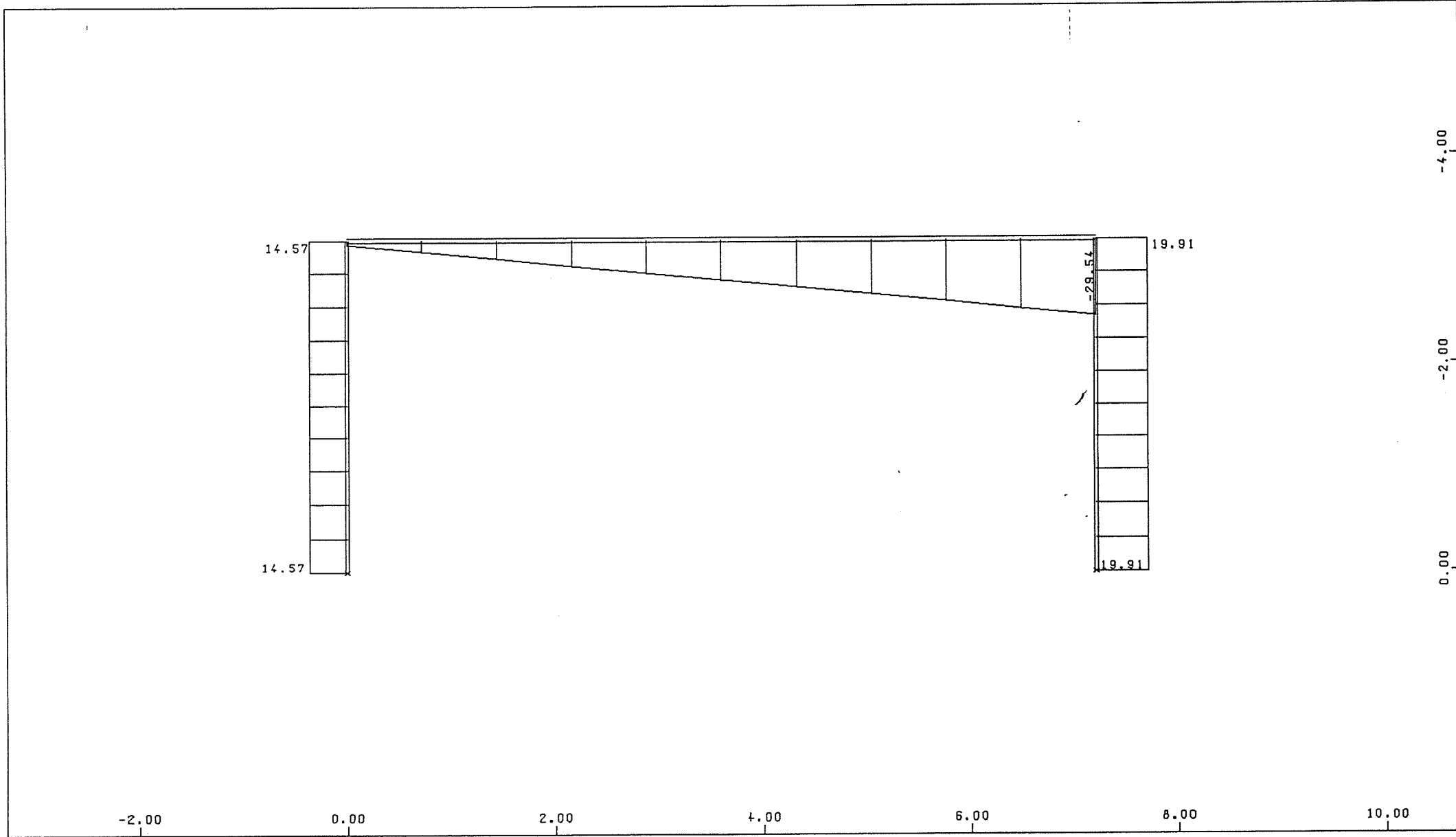
150



Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z-x  
y  
STABMOMENTE MY LF 30 LF20+SCHIEF 1 = 50.0 kNm

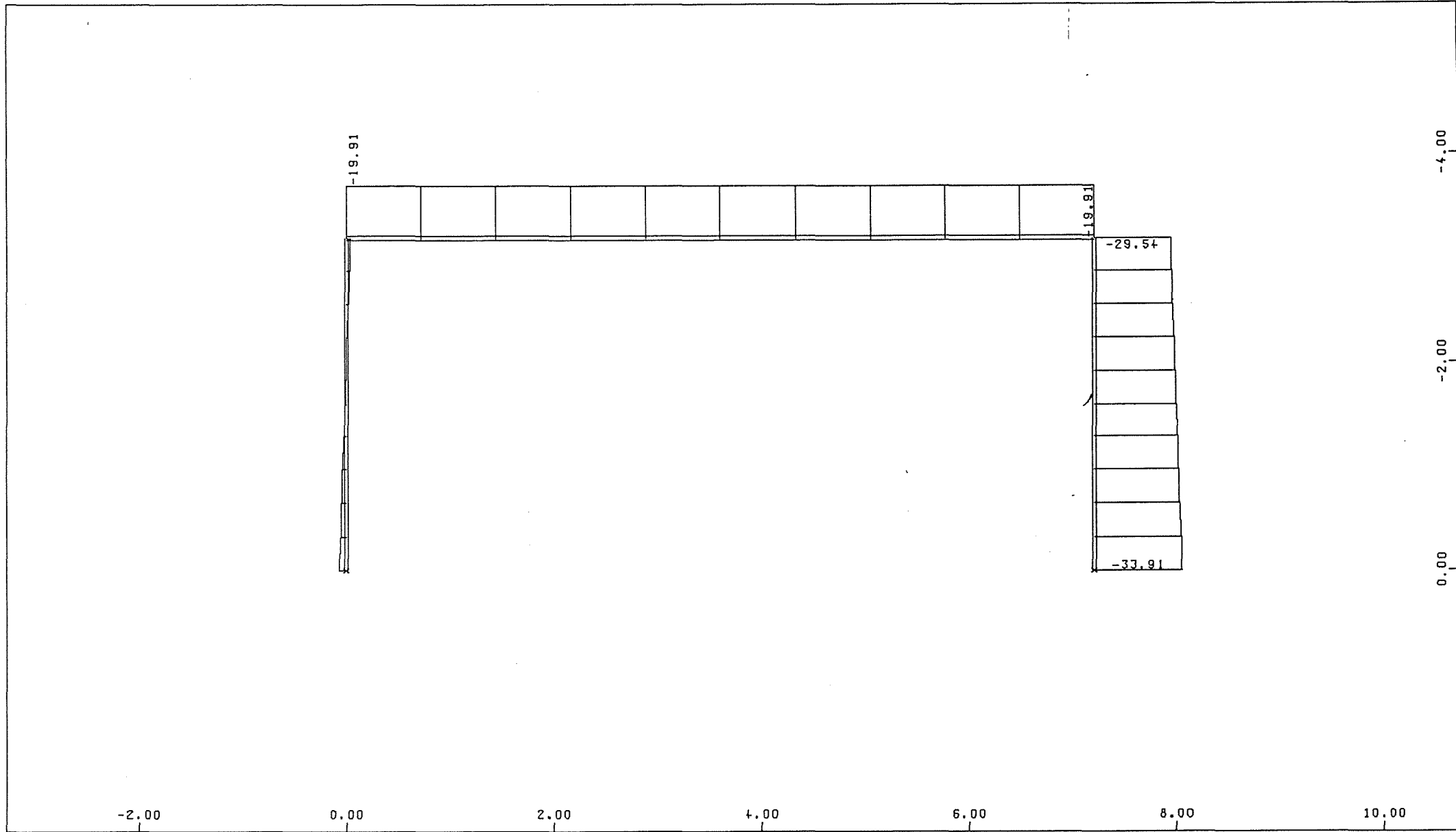


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 , 50

z — x  
|  
y  
== STABQUERKRAFT QZ LF 30 LF20+SCHIEF 1 = 20.0 kN

251

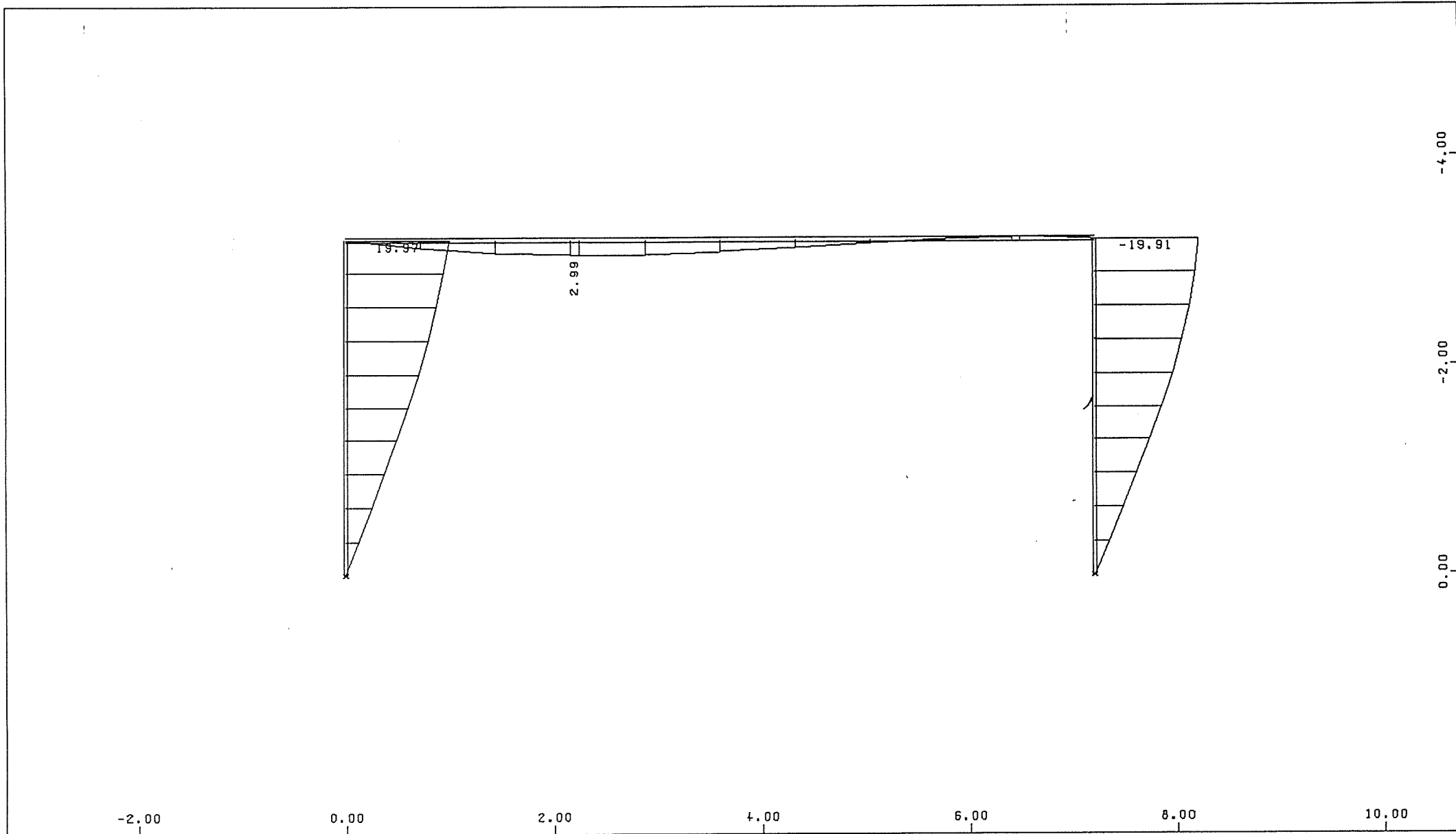


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

z x  
y  
== STABNORMALKRAFT LF 30 LF20+SCHIEF 1 = 20.0 kN



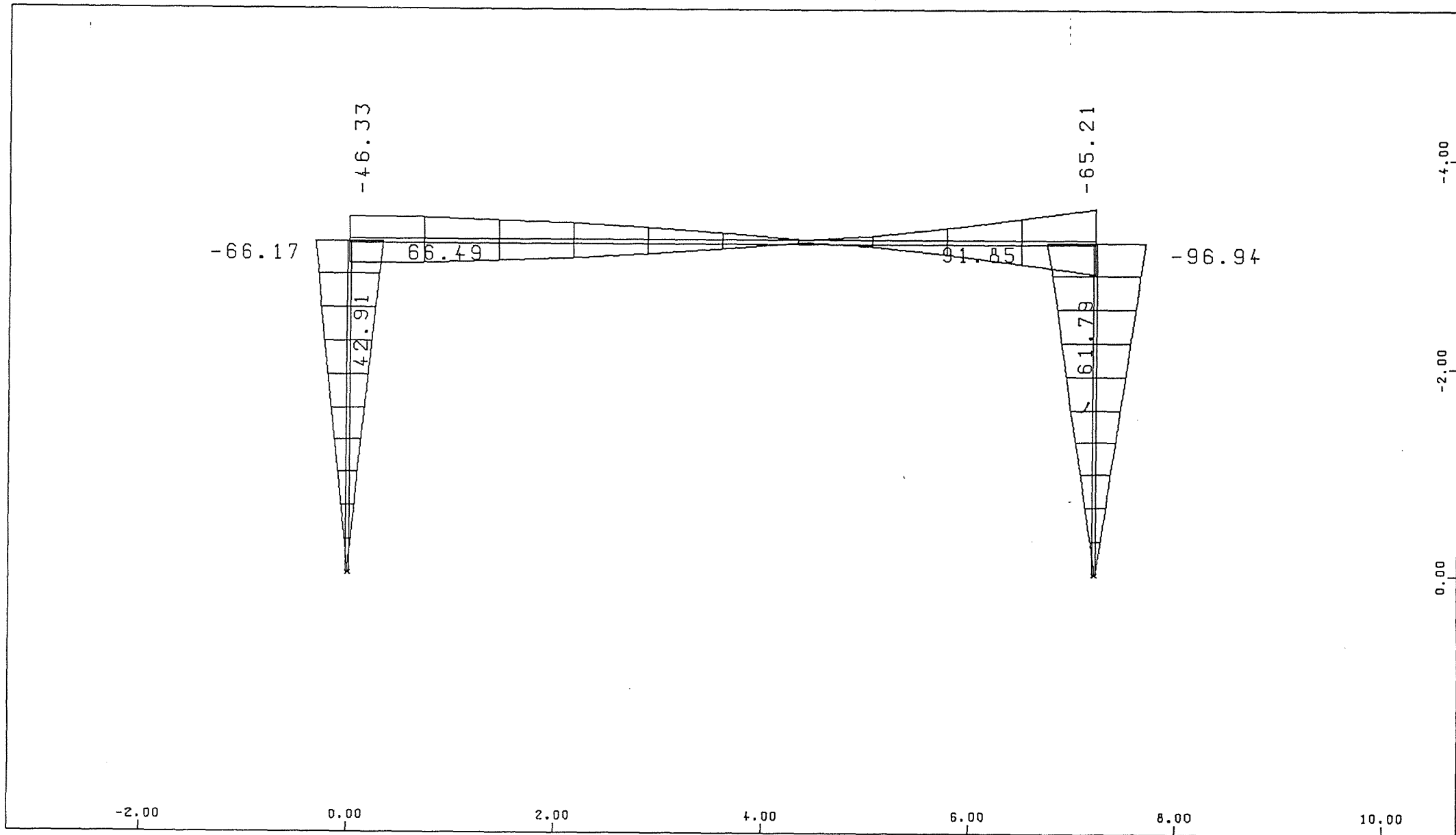


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

M 1 : 50

— STABVERFORMUNG Z LF 30 LF20+SCHIEF 1 = 10.0 mm

X  
Y

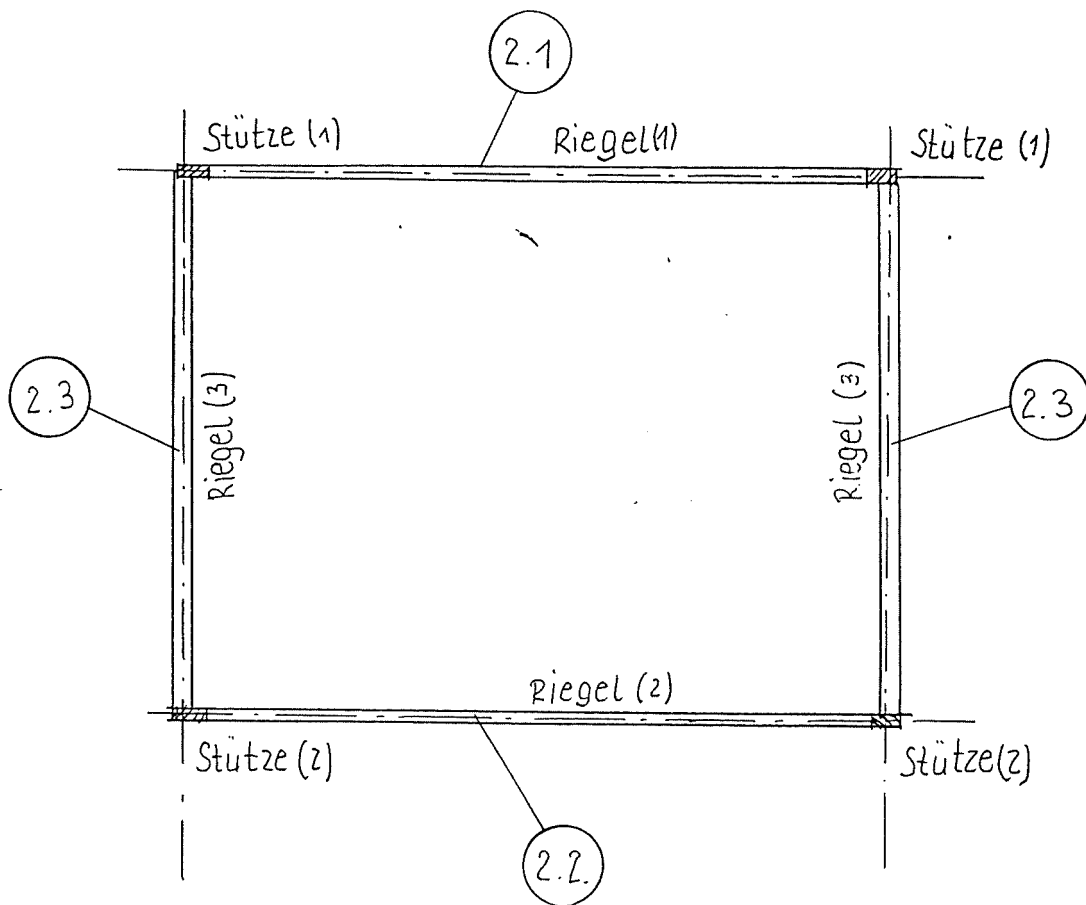


Pos. 2.3 Stabilisierungsrahmen

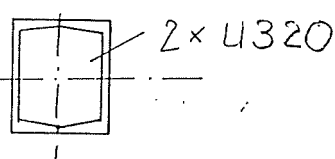
M 1 : 50

z — x  
y — y  
== ZUGSPANNUNG 1 = 100.0 MPa  
== DRUCKSPANNUNG 1 = 100.0 MPa

## 4. Nachweise



- Riegel (1) (2) (3) identisch in Abmessung
- Riegel (2) stärker belastet

→ Nachweis Riegel 2 

$$\max M_d = 162 \text{ kNm} \quad (\text{LF 30 EG} + \text{Schief})$$

$$\max N_d = 48,02 \text{ kN}$$

Biegeknicken:

$$\text{Steg: } b/t = 247/14 = 17,54 < 37,0$$

$$\text{Gurt: } b = 95 - 10 - 15 = 70$$

$$b/t = 70/17,5 = 4,66 < 37,0$$

$$\lambda_y = 900 / 12.1 = 74,38$$

$$\lambda_a = 92,9$$

$$\bar{\lambda}_{K,y} = 74,38 / 92,9 = 0,8 \quad \text{KSL b}$$

$$\rightarrow \alpha_y = 0,724$$

$$N_{pl,d} = 2 \cdot 75,8 \cdot 24 / 1,1 = 3307,63 \text{ kN}$$

$$\frac{48,02}{0,724 \cdot 3307,63} = 0,02 < 1,0$$

→ N kann vernachlässigt werden

$$J_{z,g} = 2 \cdot 7 \cdot 1,75 \cdot 3,5^2 = 300,125 \text{ cm}^4$$

$$A_g = 2 \cdot 7 \cdot 1,75 = 24,5 \text{ cm}^2$$

$$i_{z,g} = 3,5 \text{ cm}$$

$$M_{pl,y,d} = 2 \cdot 2 \cdot 413 \cdot 24 / 1,1 = 36043,64$$

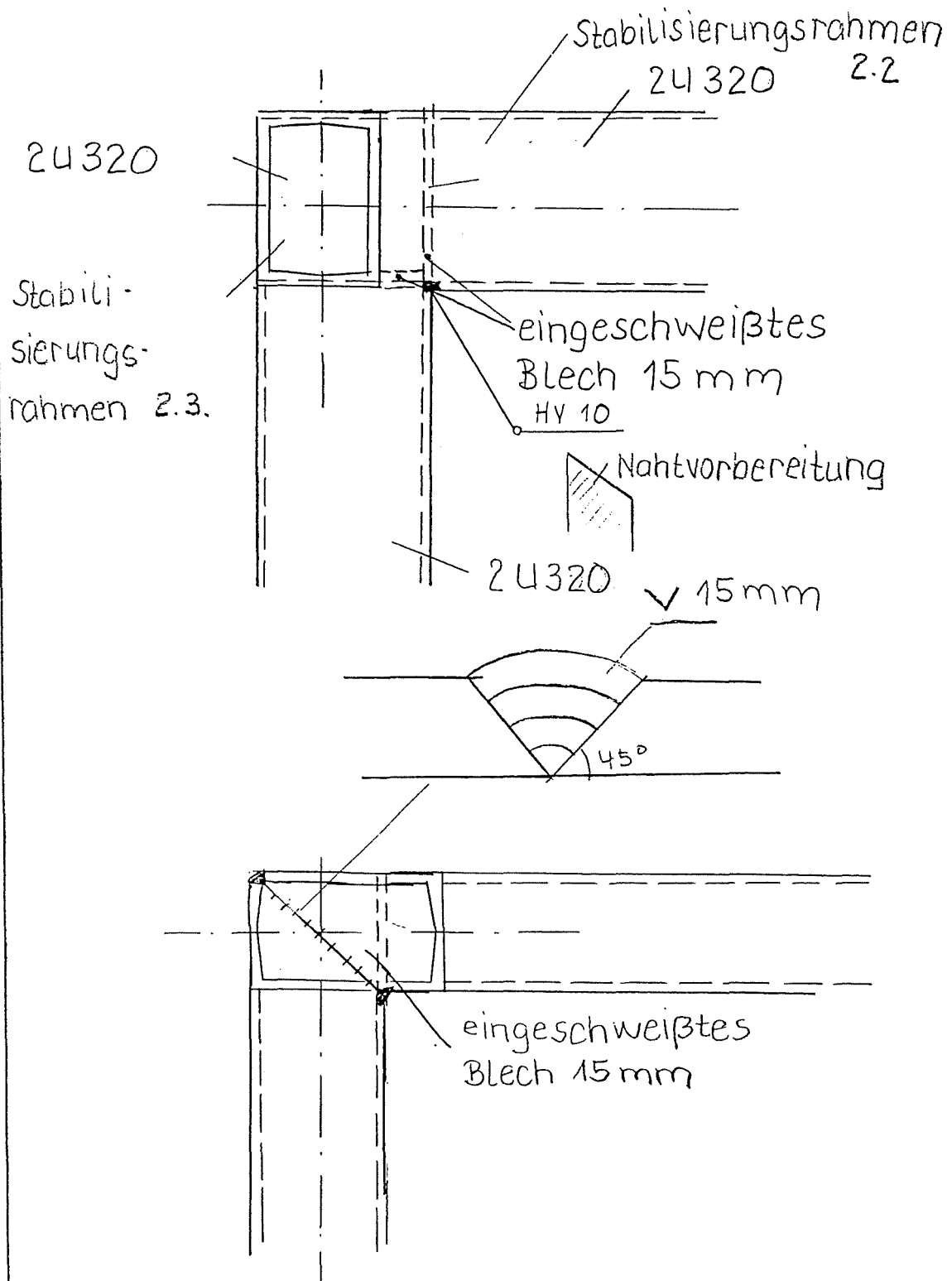
$$0,5 \cdot 92,9 \cdot 3,5 \cdot 36043,64 / 16200 = 361,71 \text{ cm}$$

$$361,71 \text{ cm} > 100 \text{ cm} = \text{Binderabstand}$$

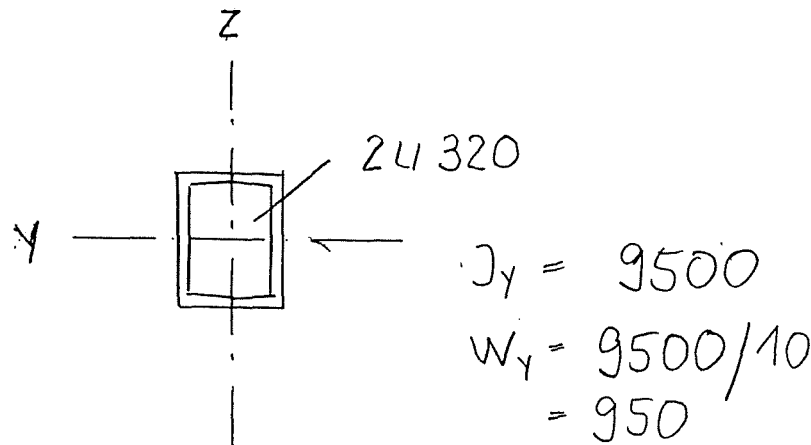
→ Stab nicht biegeknickgefährdet

Biegedrillknicken nicht maßgebend, da es sich um ein Kastenprofil handelt, welches biegedrillsteif ist.

### Eckausbildung



## Nachweis Stütze (2)



aus Riegel (2)

$$M_y = 162 \text{ kNm}$$

$$N_x = 129 \text{ kN}$$

aus Riegel (3)

$$M_z = 66,40 \text{ kNm}$$

$$N_x = 29,54 \text{ kN}$$

$$\sigma_1 = \frac{16200}{1358} + \frac{6640}{950} + \frac{158,54}{151,6}$$

$$= 11,93 + 6,99 + 1,05 = 19,97 \text{ kN/cm}^2$$

$$\frac{1,1 \cdot 19,97}{24} = 0,915 < 1,0$$

$$\alpha_{PL,y} = \frac{2 \cdot 413 \cdot 2}{679 \cdot 2} = 1,21$$

$$\alpha_{PL,z} = \frac{2 \cdot 560,92}{950} = 1,18$$

$$M_{PL,y,d} = 1,21 \cdot 2 \cdot 679 \cdot 24 / 1,1 = 35851,2$$

$$M_{PL,z,d} = 1,18 \cdot 950 \cdot 24 / 1,1 = 24458,2$$

$$N_{PL,d} = 3307,63 \text{ kN}$$

$$\lambda_{ki} = \frac{\pi^2 \cdot 21000 \cdot 9500}{742,4^2 \cdot 158,54} = 23,7$$

$$\beta_m = 1 - 1/23,7 = 0,96$$

$$\lambda_y = 742 / 12,1 = 61,32$$

$$61,32 / 92,9 = 0,66 \quad \text{KSL b}$$

$$\rightarrow \chi_y = 0,806$$

$$a_y = 0,66 (2 \cdot 0,96 - 4) + (1,21 - 1) = -1,16 < 0,8$$

$$k_y = 1 - \frac{158,54}{0,806 \cdot 3307,63} = 0,94 < 1,5$$

Biegeknicken:

$$\text{Steg: } b/t = 17,64 < 37,0$$

$$\text{Gurt: } b/t = 4,66 < 37,0$$

$$\alpha = \frac{4 \cdot 9500}{720^2 \cdot 2 \cdot 75,8} = 4,835 \cdot 10^{-4} < 0,2$$

$$c = \frac{9500 \cdot 720}{21740 \cdot 320} = 0,98 < 10$$

$$m = 1$$

$$\beta = \sqrt{0,5 \cdot 2} \cdot \sqrt{4 + 1,4 (0,98 + 6 \cdot 4,835 \cdot 10^{-4}) + 0,02 (0,98 + 6 \cdot 4,835 \cdot 10^{-4})^2}$$

$$= 2,32$$

$$s_{k_1} = 2,32 \cdot 320 = 742,4$$

$$s_{k_2} = 1 \cdot 320 = 320$$

$$\lambda_z = 320 / 7,91 = 40,45$$

$$\lambda_a = 92,9$$

$$\lambda_{k,z} = 0,435 \quad \text{KSL C}$$

$$\rightarrow \chi_z = 0,881$$

$$N_{pl,d} = 3307,63 \text{ kN}$$

$$158,54 / 0,881 \cdot 3307,63 = 0,054 < 0,1$$



$$a_z = 0,435 \cdot (2 \cdot 0,96 - 4) + (1,18 - 1) \\ = -0,725 < 0,8$$

$$k_z = 1 - \frac{158,54}{0,881 \cdot 3307,63} = 0,945$$

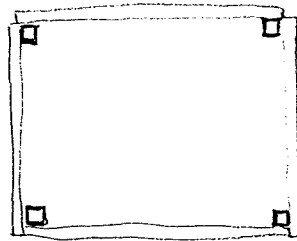
$$\frac{158,54}{0,806 \cdot 3307,63} + \frac{16200}{35851,2} \cdot 0,95$$

$$+ \frac{6640}{24458,2} \cdot 0,945$$

$$= 0,0595 + 0,43 + 0,256 = 0,745$$

$$0,745 < 1$$

→ Stab nicht biegeknickgefährdet



Flachstab  
 # 30/10 auf Fußboden  
 an Fußplatten an-  
 schweißen.

# Spreizkräfte

max N = 48,02 kN (2.2 LF 30)

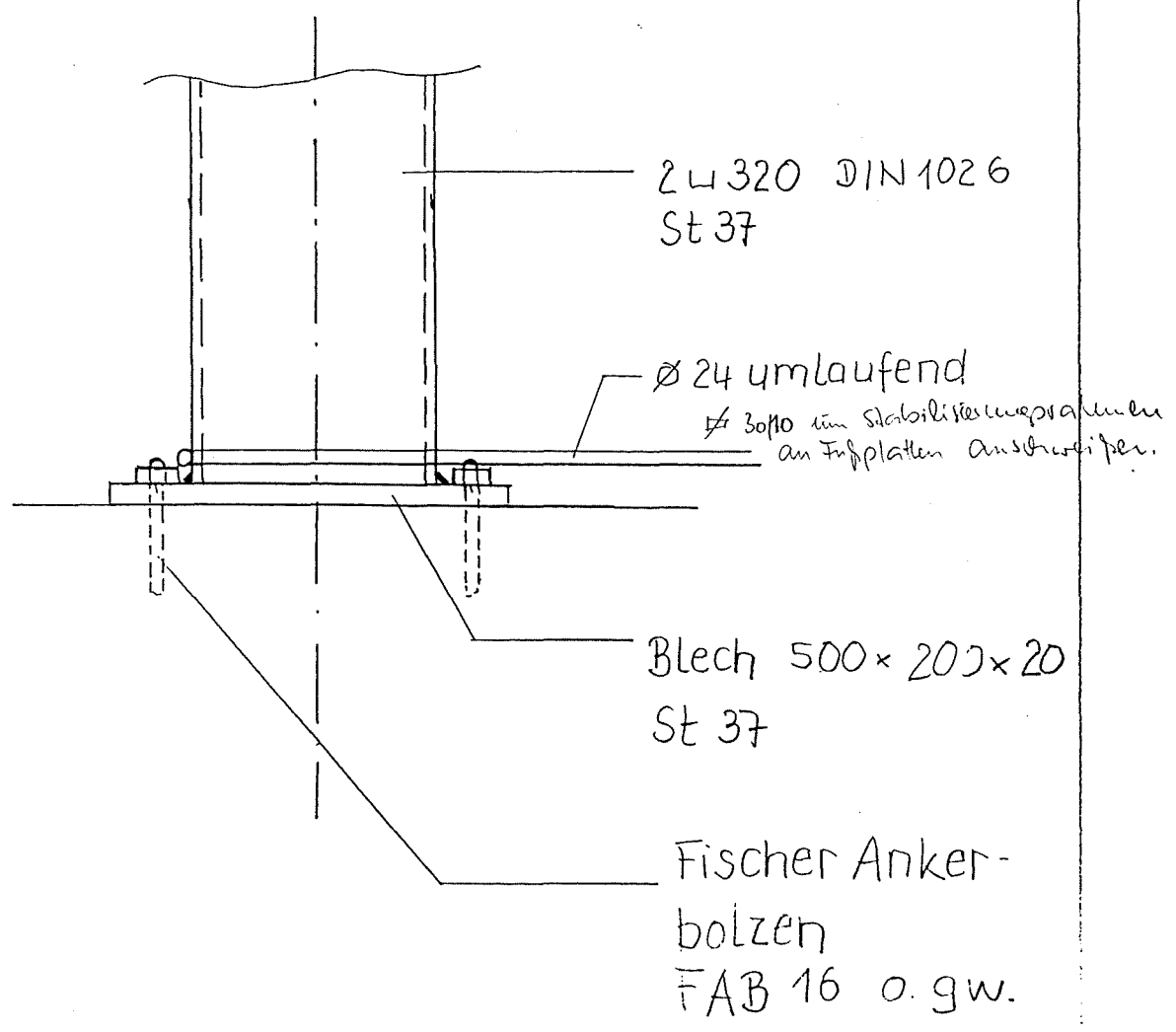
Zugband umlaufend

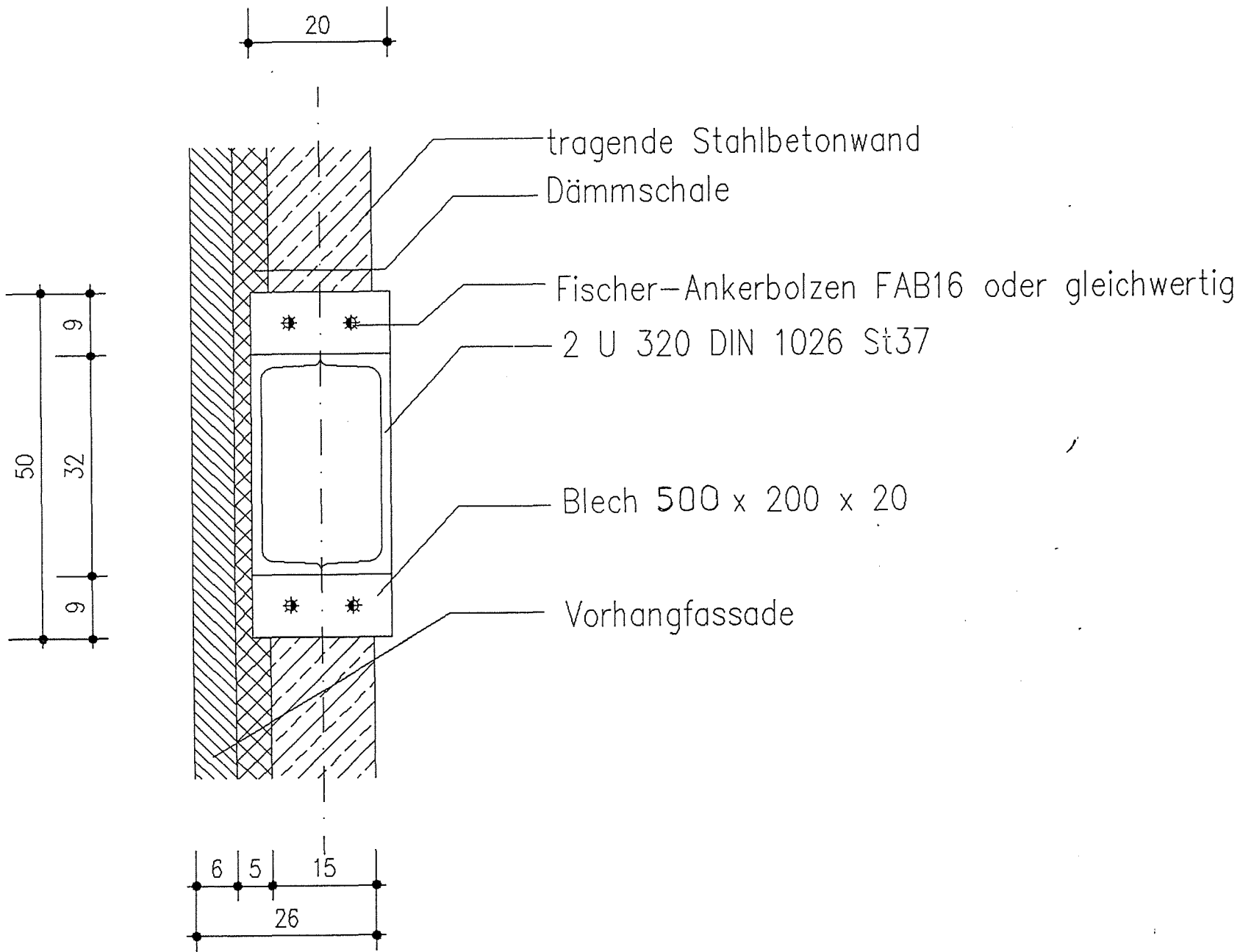
erf. A = 48,02 / 16 = 3,00 cm<sup>2</sup>

→ gewählt Rundstahl Ø 24

vorh. σ = 48,02 / 4,52 = 10,61 kN/cm<sup>2</sup>

10,61 kN/cm<sup>2</sup> < zul. σ = 16 kN/cm<sup>2</sup>





Tragfähigkeit der Wände im Bereich der horizontalen Verbindungen in Deckenhöhe nach Formel 32  
gemäß Wandbaurichtlinie (Berlin 10.8.1976)

Lagerungsart nach Tabelle 16 : 2

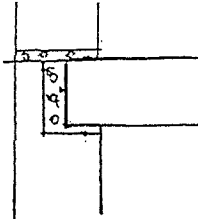


Tabelle 1.15.

Lastfall		Vertikallast				
d <sub>1</sub> [mm]	R [kp/cm <sup>2</sup> ]	80	120	160	225	300
	η <sub>2</sub>					
≤15	0,58	15,856	23,783	31,712	44,595	59,459
20	0,57	15,582	23,374	31,165	43,825	58,434
25	0,54	14,762	22,143	29,524	41,519	55,359
30	0,51	13,942	20,914	27,884	39,213	52,283
35	0,48	13,122	19,683	26,244	36,905	49,207
40	0,44	12,028	18,043	24,057	33,831	45,107
45	0,40	10,935	16,402	21,869	30,755	41,006

Tragkraft N in Mp

Gültigkeitsbereich:

b = 1,0 m

d = 0,15 m

αe = 0,6

d<sub>L</sub> = d - e<sub>M</sub> (gemäß Bild 28)

e<sub>0</sub> = 0

e<sub>M</sub> = 1,5 cm

z<sub>Q,W</sub>

γ<sub>S</sub> = 1,6

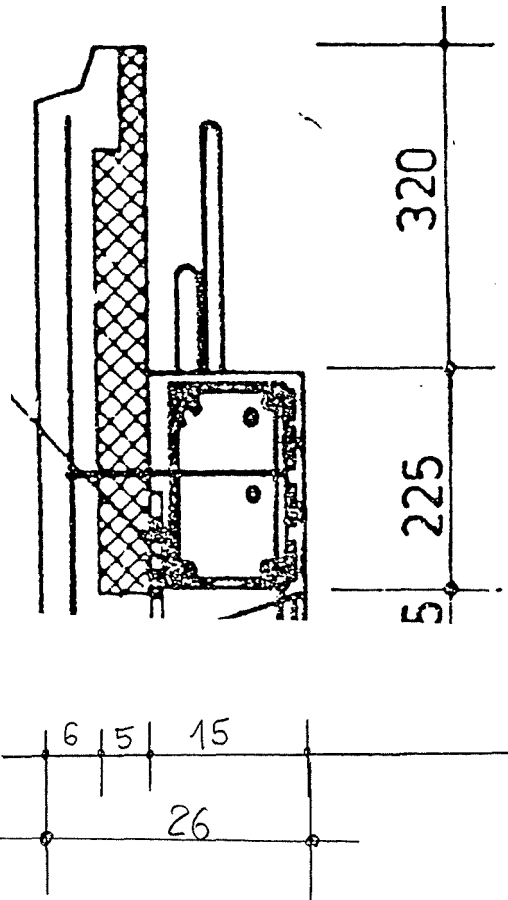
k = 1,00

Tabelle 1.16.

Lastfall		Vertikallast + Windlast				
d <sub>1</sub> [mm]	R [kp/cm <sup>2</sup> ]	80	120	160	225	300
	η <sub>2</sub>					
≤15	0,58	17,441	26,162	34,883	49,054	65,405
20	0,57	17,141	25,711	34,281	48,208	64,277
25	0,54	16,239	24,358	32,477	45,671	60,895
30	0,51	15,337	23,004	30,673	43,134	57,512
35	0,48	14,434	21,652	28,868	40,596	54,128
40	0,44	13,232	19,847	26,463	37,214	49,618
45	0,40	12,028	18,043	24,057	33,831	45,107

# Außenwanddetail

M 1:7,5



Fugentragfähigkeit

365,05 kN/m

aus Decke

$$g = 49,73 / 2 / 1,7 = 14,62 \text{ kN/m}$$

$$p = 3,5 \cdot 7,2 / 2 = 12,6 \text{ kN/m}$$

5cm Estrich

$$1,05 \cdot 7,2 / 2 = 3,78 \text{ kN/m}$$

2,5cm Styropor

$$2,5 \cdot 0,01 \cdot 7,2 / 2 = 0,09 \text{ kN/m}$$

aus Rahmen

$$158,54 / 1,5 = 105,69 \text{ kN}$$

$$105,69 / 0,5 = 211,38 \text{ kN/m}$$

---

insgesamt 242,47 kN/m

---

$$242,47 / 365,05 = 0,665 < 1,0$$