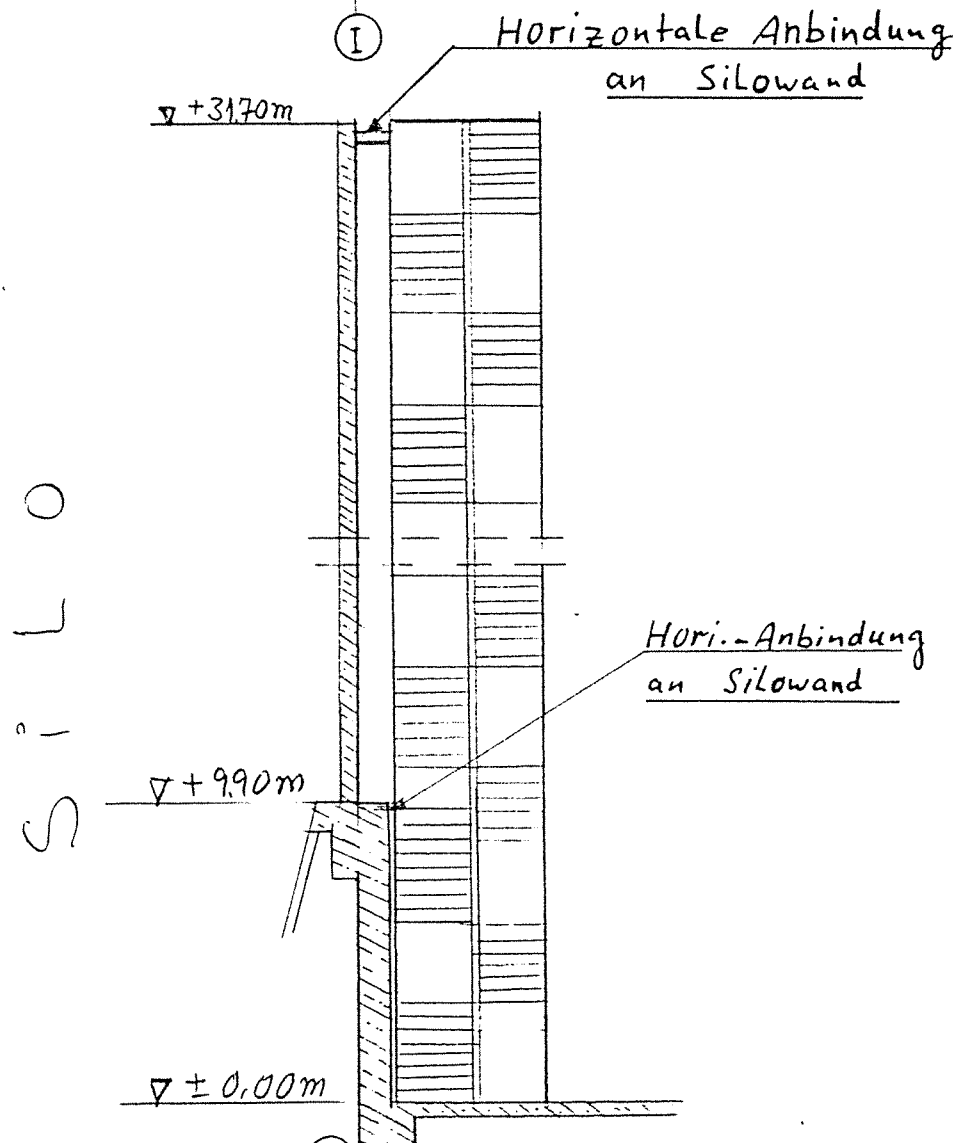
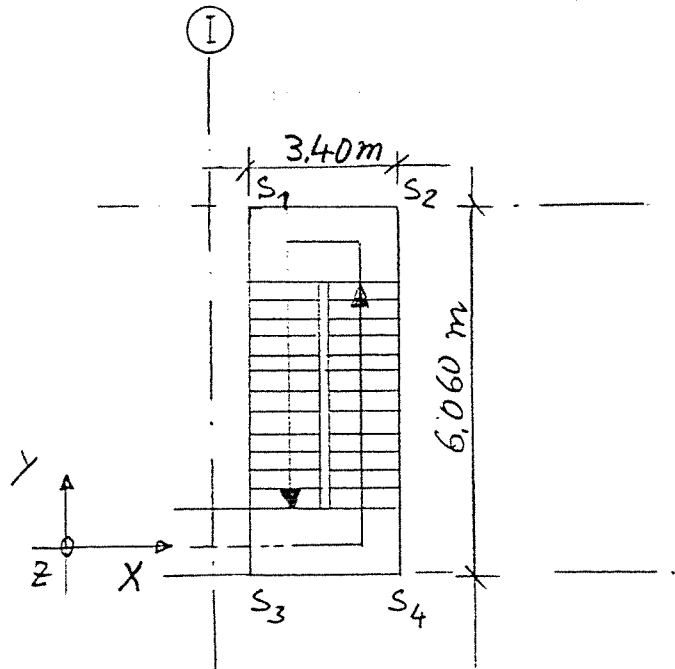


Inhaltsverzeichnis

<u>Inhalt: Treppenturm</u>		Seite
Grundriss u. Übersichten		3/1
Belastung: Eigengewicht i Nutzlast . . . . .		3/3
Windlasten		3/5
Schnittkräfte (Scheibe A) Wind in Y-Richtung		3/9
"    (Scheibe B) Wind in X-Richtung		3/18
Resultierende Schnittlasten - und Bemessung		3/28
Stützenfuß - Verankerung		3/32
" Änderungen		



Treppenturm an der Achse ①



Belastung:

1.) Eigengewicht :  $g \hat{=} 0,30 \text{ kN/m}^3$

$$F = 3,40 \cdot 6,06 = 20,60 \text{ m}^2 \hat{=} \text{umbaute Fläche}$$

$$V = 20,60 \cdot 31,70 = 653 \text{ m}^3 \hat{=} \text{umbaute Raum}$$

$$G = 653 \cdot 0,30 \text{ kN/m}^3 = 196 \text{ kN} \hat{=} (\text{Gesamtgewicht})$$

$$G_{\text{Stütze}} = \frac{1}{4} \cdot 196 \hat{=} \underline{\underline{50}} \text{ kN} = \text{Gewicht/Stütze}$$

2.) Nutzlast :  $3,50 \text{ kN/m}^2$

$$F = 20,60 \text{ m}^2 \text{ (wie oben)}$$

Nutzlast pro Ebene:

$$P_E = 20,60 \cdot 3,50 = 72,10 \text{ kN/Ebene}$$

Es sind max. 8 Ebene vorhanden:

$$P_{\text{ge.}} = 72,10 \cdot 8 = 576,80 \text{ kN (Gesamt-Nutzlast)}$$

2.1) Nutzlast für eine Stütze:

$$P_{\text{Stütze}} = \frac{1}{4} \cdot 576,80 = 144,20 \text{ kN/Stütze}$$

2.2) Dach + Schnee + . . . .

$$P_{D+s+...} = 20 \text{ kN}$$

---

$$P_{\text{max.}} = 144,20 + 20 = \underline{\underline{164,20 \text{ kN}}}$$

## 3.) Windlasten

Druckbeiwert :  $C_p = 0,8$

Sogbeiwert :  $C_s = 0,5$

Staudruck :  $q_1 = 1,10 \text{ kN/m}^2$  (ab  $h = 20 \text{ m}$ )

$q_2 = 0,8$  " (von  $5,70 \div 20 \text{ m}$ )

$q_3 = 0,5$  " ( $\pm 0,00 \div 5,70 \text{ m}$ )

$W = C_p \cdot q$

$$\begin{array}{l} W_{1(D)} = 0,8 \cdot 1,10 = 0,88 \text{ kN/m} \\ W_{2(D)} = \text{"} \cdot 0,80 = 0,64 \text{ " } \\ W_{3(D)} = \text{"} \cdot 0,50 = 0,40 \text{ " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} W_{1(D)} \\ W_{2(D)} \\ W_{3(D)} \end{array}} \right\} \text{Druck}$$

$$\begin{array}{l} W_{1(S)} = 0,5 \cdot 1,10 = 0,55 \text{ " } \\ W_{2(S)} = \text{"} \cdot 0,80 = 0,40 \text{ " } \\ W_{3(S)} = \text{"} \cdot 0,50 = 0,25 \text{ " } \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} W_{1(S)} \\ W_{2(S)} \\ W_{3(S)} \end{array}} \right\} \text{Sog}$$

3.1) Wind in  $\gamma$ -Richtung

$b_x = 3,40 \cdot 1/2 = 1,70 \text{ m}$

$q_{Y1(D)} = 1,70 \cdot 0,88 = 1,50 \text{ kN/m}$

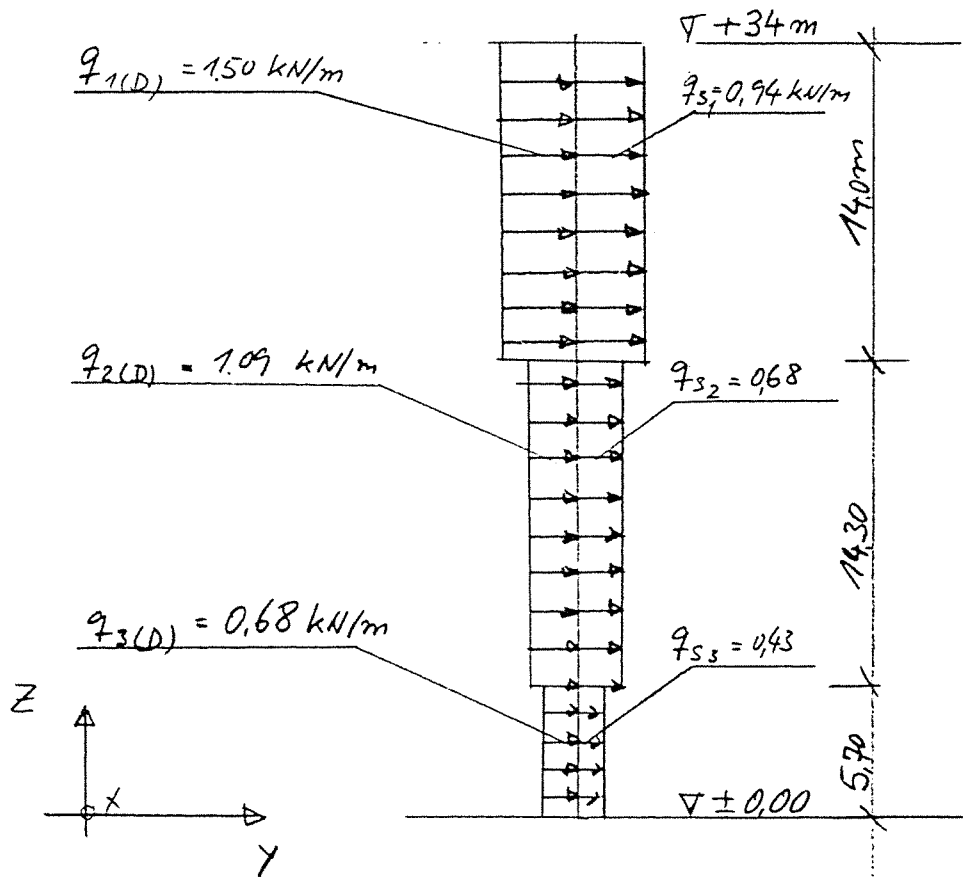
$q_{Y1(S)} = \text{"} \cdot 0,55 = 0,94 \text{ "}$

$q_{Y2(D)} = \text{"} \cdot 0,64 = 1,09 \text{ "}$

$q_{Y\dots} = \text{"} \cdot 0,40 = 0,68 \text{ "}$

$$q_{Y_3(D)} = 1,70 \cdot 0,40 = 0,68 \text{ kN/m}$$

$$q_{Y_3(S)} = 1,70 \cdot 0,25 = 0,43 \text{ "}$$



Schnittlasten siehe Seite 7 ÷ 17

3.2) Wind in x-Richtung

$$b_y = 6,06 \cdot \frac{1}{2} = 3,03 \text{ m}$$

$$q_{x_1(D)} = 3,03 \cdot 0,88 = 2,67 \text{ kN/m}$$

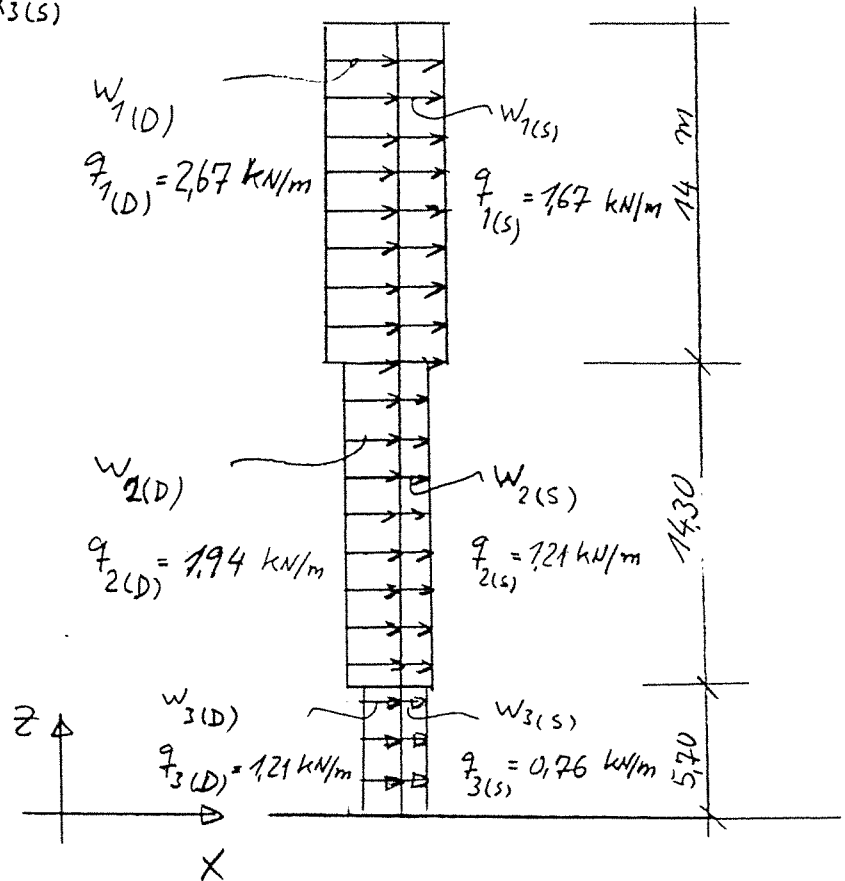
$$q_{x_2(D)} = \text{"} \cdot 0,64 = 1,94 \text{ "}$$

$$q_{x_1(S)} = \text{"} \cdot 0,55 = 1,67 \text{ "}$$

$$q_{x_2(S)} = \text{"} \cdot 0,40 = 1,21 \text{ "}$$

$$q_{x_3(D)} = \text{"} \cdot 0,40 = 1,21 \text{ "}$$

$$q_{x_3(S)} = \text{"} \cdot 0,25 = 0,76 \text{ "}$$







```

=====
I                      Programm F L U X - Version 4.09                      I
I-----I
I          Statische Berechnung ebener und raeumlicher Stabtragwerke      I
I-----I
I                      NOELL GmbH                                          I
=====

```

Datum: 20.04.1994                    Uhrzeit: 12:11

Projekt:    TREPPENTURM BEI ACHSE I/SCHEIBE A

Kurztitel: 3864/SCH.P                Bearbeiter: SHANDY

Titel: SCHWARZE PUMPE/3864/TREPPENTURM /ANSICHT A                    // Wy //

-----

===== Allgemeine Systemdaten =====

2-D System

Berechnungsmethode :    0  
  0 = Theorie 1. Ordnung  
  1 = Theorie 2. Ordnung (P-Delta)  
  2 = Theorie 2. Ordnung (Anfangsspannungen)

Ergebnis Ausdruck :    0  
  0 = letzte Iteration  
  1 = Theorie 1. Ordnung und letzte Iteration

Genauigkeitsschranke Iteration : .100E-02 [%]

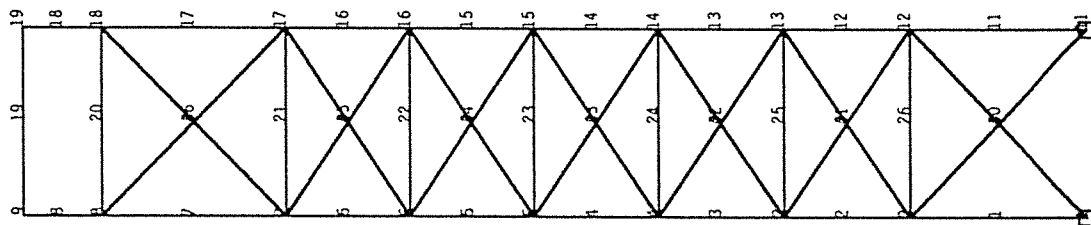
18 Knoten  
38 Staebe  
  3 Biegestaebe  
 21 Fachwerkstaebe  
 14 reine Zugstaebe  
  0 reine Druckstaebe  
  0 Staebe deaktiviert

4 Materialdatensaetze

2 Festlager  
0 Federlager  
0 gedrehte Knoten

1 Lastfaelle  
0 Lastkombinationen

3/9.1



W<sub>y</sub>

SCHWARZE PUMPE/3864/TREPPENTURM /ANSICHT A Knoten-Nr. Stab-Nr.

\*\*\*\*\* K N O T E N G E O M E T R I E \*\*\*\*\*

Knoten	X	Y
1	.000	.000
2	.000	5.700
3	.000	9.700
4	.000	13.700
5	.000	17.700
6	.000	21.700
7	.000	25.700
8	.000	31.500
9	.000	34.000
11	6.060	.000
12	6.060	5.700
13	6.060	9.700
14	6.060	13.700
15	6.060	17.700
16	6.060	21.700
17	6.060	25.700
18	6.060	31.500
19	6.060	34.000

\*\*\*\*\* E L E M E N T T A B E L L E \*\*\*\*\*

Element	Knoten			Mat.	Typ	Laenge	I - Gelenke - J -					
	I	J	K				N	Qy	Mz	N	Qy	Mz
1	1	2	0	1	2	5.70	.	.	.	.	.	.
2	2	3	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
3	3	4	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
4	4	5	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
5	5	6	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
6	6	7	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
7	7	8	0	1	2	5.80	.	.	.	.	.	.
8	8	9	0	4	1	2.50	.	.	.	.	.	.
11	11	12	0	1	2	5.70	.	.	.	.	.	.
12	12	13	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
13	13	14	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
14	14	15	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
15	15	16	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
16	16	17	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
17	17	18	0	1	2	5.80	.	.	.	.	.	.
18	18	19	0	4	1	2.50	.	.	.	.	.	.
19	9	19	0	4	1	6.06	.	.	.	.	.	.
20	8	18	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
21	7	17	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
22	6	16	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
23	5	15	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
24	4	14	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
25	3	13	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
26	2	12	0	2	2	6.06	.	.	.	.	.	.
30	1	12	0	3	3	8.32	.	.	.	.	.	.

## \*\*\*\*\* E L E M E N T T A B E L L E \*\*\*\*\*

Element	Knoten			Mat.	Typ	Laenge	Gelenke					
	I	J	K				I - N	I - Qy	I - Mz	J - N	J - Qy	J - Mz
31	2	13	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
32	3	14	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
33	4	15	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
34	5	16	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
35	6	17	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
36	7	18	0	3	3	8.39	.	.	.	.	.	.
40	11	2	0	3	3	8.32	.	.	.	.	.	.
41	12	3	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
42	13	4	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
43	14	5	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
44	15	6	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
45	16	7	0	3	3	7.26	.	.	.	.	.	.
46	17	8	0	3	3	8.39	.	.	.	.	.	.

Elementtypen : 1 - Biegestab  
 2 - Fachwerkstab  
 3 - Reiner Zugstab  
 4 - Reiner Druckstab  
 0 - Stab deaktiviert

## \*\*\*\*\* M A T E R I A L D A T E N \*\*\*\*\*

Material	E	Mu	Rho
1	.2100E+09	.3000	7.850
2	.2100E+09	.3000	7.850
3	.2100E+09	.3000	7.850
4	.2100E+09	.3000	7.850

## \*\*\*\*\* M A T E R I A L D A T E N \*\*\*\*\*

Material	A	Iz	SFz
1	.9730E-02	.0000	.0000
2	.4530E-02	.0000	.0000
3	.7570E-03	1.000	.0000
4	.4530E-02	.2510E-04	.0000

\*\*\*\*\* F E S T L A G E R \*\*\*\*\*

-----  
 Knoten --- Lager ---  
           Ux  Uy  Rz

-----  
   1      L   L   .  
 11      L   L   .

\*\*\*\*\* B E L A S T U N G E N - L A S T F A L L 1 \*\*\*\*\*

-----  
 WIND IN +Y-RICHTUNG

Knot/Stab	Lasttyp	Richtung	F1	F2	A	B
1	3 Gleich	7 Glob X	.680	.000	.000	.000
2	3 Gleich	7 Glob X	1.09	.000	.000	.000
3	3 Gleich	7 Glob X	1.09	.000	.000	.000
4	3 Gleich	7 Glob X	1.09	.000	.000	.000
5	3 Gleich	7 Glob X	1.50	.000	.000	.000
6	3 Gleich	7 Glob X	1.50	.000	.000	.000
7	3 Gleich	7 Glob X	1.50	.000	.000	.000
8	3 Gleich	7 Glob X	1.50	.000	.000	.000
11	3 Gleich	7 Glob X	.430	.000	.000	.000
12	3 Gleich	7 Glob X	.680	.000	.000	.000
13	3 Gleich	7 Glob X	.680	.000	.000	.000
14	3 Gleich	7 Glob X	.680	.000	.000	.000
15	3 Gleich	7 Glob X	.940	.000	.000	.000
16	3 Gleich	7 Glob X	.940	.000	.000	.000
17	3 Gleich	7 Glob X	.940	.000	.000	.000
18	3 Gleich	7 Glob X	.940	.000	.000	.000

\*\*\*\*\* S T E I F I G K E I T S M A T R I X \*\*\*\*\*

Maximales Hauptdiagonalelement = .1035E+07 Knoten 3 Freiheitsgrad Uy  
 Minimales Hauptdiagonalelement = .8434E+04 Knoten 8 Freiheitsgrad Rz

## E R G E B N I S S E - L A S T F A L L 1

## W I N D I N + Y - R I C H T U N G

## V E R F O R M U N G E N W I N D I N + Y - R I C H T U N G

bezogen auf Knotenkoordinatensysteme

Knoten	Ux	Uy	Rz
1	.000	.000	.000
2	.728E-02	.428E-03	.000
3	.123E-01	.653E-03	.000
4	.171E-01	.814E-03	.000
5	.215E-01	.919E-03	.000
6	.255E-01	.978E-03	.000
7	.289E-01	.101E-02	.000
8	.327E-01	.101E-02	-.237E-02
9	.374E-01	.101E-02	-.111E-02
11	.000	.000	.000
12	.689E-02	-.596E-03	.000
13	.119E-01	-.896E-03	.000
14	.168E-01	-.112E-02	.000
15	.213E-01	-.128E-02	.000
16	.253E-01	-.139E-02	.000
17	.288E-01	-.145E-02	.000
18	.326E-01	-.149E-02	-.233E-02
19	.374E-01	-.149E-02	-.118E-02

## S C H N I T T G R O E S S E N W I N D I N + Y - R I C H T U N G

bezogen auf Stabkoordinatensysteme

Stab	Knoten	N	Qy	Mz
1	1	153.275	-1.938	.000
	2	153.275	1.938	.000
2	2	115.340	-2.180	.000
	3	115.340	2.180	.000
3	3	82.078	-2.180	.000
	4	82.078	2.180	.000
4	4	53.489	-2.180	.000
	5	53.489	2.180	.000
5	5	30.458	-3.000	.000
	6	30.458	3.000	.000
6	6	13.869	-3.000	.000
	7	13.869	3.000	.000
7	7	1.258	-4.350	.000
	8	1.258	4.350	.000

## S C H N I T T G R O E S S E N WIND IN +Y-RICHTUNG

bezogen auf Stabkoordinatensysteme

Stab	Knoten	N	Qy	Mz
8	8	1.258	-3.376	.000
	9	1.258	.374	3.753
11	11	-213.638	-1.226	.000
	12	-213.638	1.226	.000
12	12	-153.275	-1.360	.000
	13	-153.275	1.360	.000
13	13	-115.340	-1.360	.000
	14	-115.340	1.360	.000
14	14	-82.078	-1.360	.000
	15	-82.078	1.360	.000
15	15	-53.489	-1.880	.000
	16	-53.489	1.880	.000
16	16	-30.458	-1.880	.000
	17	-30.458	1.880	.000
17	17	-13.869	-2.726	.000
	18	-13.869	2.726	.000
18	18	-1.258	-2.724	.000
	19	-1.258	-.374	3.872
19	9	-.374	1.258	3.753
	19	-.374	1.258	-3.872
20	8	-7.726	.000	.000
	18	-7.726	.000	.000
21	7	-20.526	.000	.000
	17	-20.526	.000	.000
22	6	-31.132	.000	.000
	16	-31.132	.000	.000
23	5	-40.072	.000	.000
	15	-40.072	.000	.000
24	4	-47.672	.000	.000
	14	-47.672	.000	.000
25	3	-54.752	.000	.000
	13	-54.752	.000	.000
26	2	-61.590	.000	.000
	12	-61.590	.000	.000
30	1	88.103	.000	.000
	12	88.103	.000	.000
31	2	68.863	.000	.000
	13	68.863	.000	.000
32	3	60.380	.000	.000
	14	60.380	.000	.000
33	4	51.897	.000	.000
	15	51.897	.000	.000
34	5	41.808	.000	.000
	16	41.808	.000	.000
35	6	30.113	.000	.000
	17	30.113	.000	.000
36	7	18.238	.000	.000
	18	18.238	.000	.000
40	11	.000	.000	.000
	2	.000	.000	.000



## S C H N I T T G R O E S S E N WIND IN +Y-RICHTUNG

bezogen auf Stabkoordinatensysteme

Stab	Knoten	N	Qy	Mz
41	12	.000	.000	.000
	3	.000	.000	.000
42	13	.000	.000	.000
	4	.000	.000	.000
43	14	.000	.000	.000
	5	.000	.000	.000
44	15	.000	.000	.000
	6	.000	.000	.000
45	16	.000	.000	.000
	7	.000	.000	.000
46	17	.000	.000	.000
	8	.000	.000	.000

## L A G E R R E A K T I O N E N WIND IN +Y-RICHTUNG

bezogen auf Knotenkoordinatensysteme

Knoten	Code	Fx	Fy	Mz
1	LL.	-66.114	-213.638	.000
11	LL.	-1.226	213.638	.000
--	Summe --	-67.339	.000	

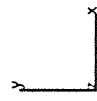
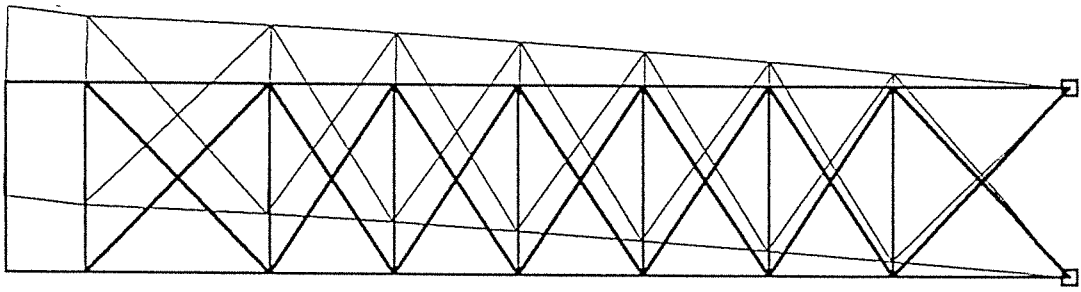
## E X T R E M W E R T E

## Extremwerte VERSCHIEBUNGEN WIND IN +Y-RICHTUNG

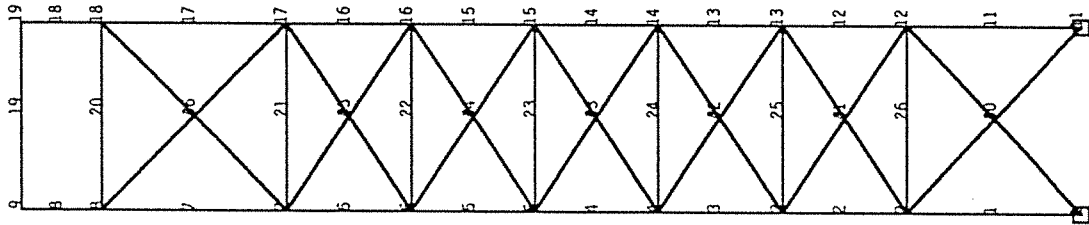
Komponente	AbsMax	Knoten
Ux	.374E-01	9
Uy	.149E-02	19
Rz	.237E-02	8

## Extremwerte SCHNITTGROESSEN WIND IN +Y-RICHTUNG

Komponente	Minimum	Stab	Maximum	Stab
Nx	-213.638	11	153.275	1
Qy	-4.350	7	4.350	7
Mz	-3.872	19	3.872	18



LF 1:WIND IN + Y-RICHTUNG ( MAXx = 3.74062E-02 )



SCHWARZE PUMPE/3864/TREPPENTURM /ANSICHT A Knoten-Nr. Stab-Nr.

```

=====
I                      Programm F L U X - Version 4.09                      I
I-----I
I          Statische Berechnung ebener und raeumlicher Stabtragwerke      I
I-----I
I                      NOELL GmbH                                          I
=====

```

Datum: 20.04.1994                    Uhrzeit: 11:49

Projekt:    TREPPENTURM (SCHEIBE B )

Kurztitel: 3864/SCHWA                Bearbeiter: SHANDY

Titel: SCHWARZE-PUMPE/3864/TREPPENTURM (SCHEIBE B )

" W<sub>x</sub> "

===== Allgemeine Systemdaten =====

2-D System

Berechnungsmethode :    0  
  0 = Theorie 1. Ordnung  
  1 = Theorie 2. Ordnung (P-Delta)  
  2 = Theorie 2. Ordnung (Anfangsspannungen)

Ergebnis Ausdruck :    0  
  0 = letzte Iteration  
  1 = Theorie 1. Ordnung und letzte Iteration

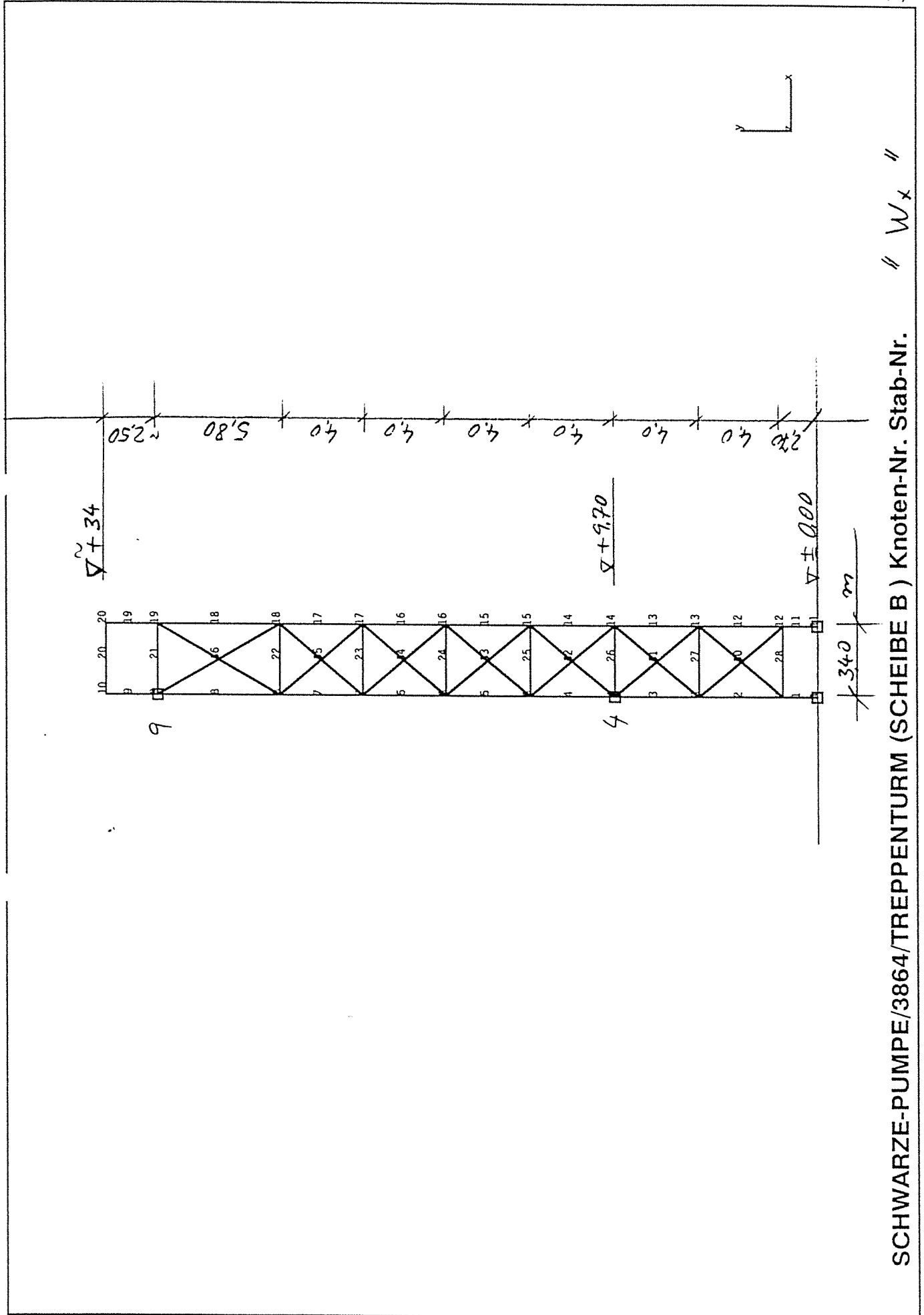
Genauigkeitsschranke Iteration : .100E-02 [Z]

20 Knoten  
41 Staebe  
  6 Biegestaebe  
 21 Fachwerkstaebe  
 14 reine Zugstaebe  
  0 reine Druckstaebe  
  0 Staebe deaktiviert

5 Materialdatensaetze

4 Festlager  
0 Federlager  
0 gedrehte Knoten

1 Lastfaelle  
0 Lastkombinationen



\*\*\*\*\* KNOTENGEOMETRIE \*\*\*\*\*

Knoten	X	Y
1	.000	.000
2	.000	1.700
3	.000	5.700
4	.000	9.700
5	.000	13.700
6	.000	17.700
7	.000	21.700
8	.000	25.700
9	.000	31.500
10	.000	34.000
11	3.400	.000
12	3.400	1.700
13	3.400	5.700
14	3.400	9.700
15	3.400	13.700
16	3.400	17.700
17	3.400	21.700
18	3.400	25.700
19	3.400	31.500
20	3.400	34.000

\*\*\*\*\* ELEMENTTABELLE \*\*\*\*\*

Element	Knoten			Mat.	Typ	Laenge	Gelenke					
	I	J	K				I - N	Qy	Mz	J - N	Qy	Mz
1	1	2	0	5	1	1.70	.	.	.	.	.	.
2	2	3	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
3	3	4	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
4	4	5	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
5	5	6	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
6	6	7	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
7	7	8	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
8	8	9	0	1	2	5.80	.	.	.	.	.	.
9	9	10	0	4	1	2.50	.	.	.	.	.	.
11	11	12	0	5	1	1.70	.	.	.	.	.	.
12	12	13	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
13	13	14	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
14	14	15	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
15	15	16	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
16	16	17	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
17	17	18	0	1	2	4.00	.	.	.	.	.	.
18	18	19	0	1	2	5.80	.	.	.	.	.	.
19	19	20	0	4	1	2.50	.	.	.	.	.	.
20	10	20	0	4	1	3.40	.	.	.	.	.	.
21	9	19	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.
22	8	18	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.
23	7	17	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.
24	6	16	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.

## \*\*\*\*\* E L E M E N T T A B E L L E \*\*\*\*\*

Element	Knoten			Mat.	Typ	Laenge	Gelenke					
	I	J	K				I - N	Qy	Mz	J - N	Qy	Mz
25	5	15	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.
26	4	14	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.
27	3	13	0	2	2	3.40	.	.	.	.	.	.
28	2	12	0	5	1	3.40	.	.	.	.	.	.
30	2	13	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
31	3	14	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
32	4	15	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
33	5	16	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
34	6	17	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
35	7	18	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
36	8	19	0	3	3	6.72	.	.	.	.	.	.
40	12	3	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
41	13	4	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
42	14	5	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
43	15	6	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
44	16	7	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
45	17	8	0	3	3	5.25	.	.	.	.	.	.
46	18	9	0	3	3	6.72	.	.	.	.	.	.

Elementtypen : 1 - Biegestab  
 2 - Fachwerkstab  
 3 - Reiner Zugstab  
 4 - Reiner Druckstab  
 0 - Stab deaktiviert

## \*\*\*\*\* M A T E R I A L D A T E N \*\*\*\*\*

Material	E	Mu	Rho
1	.2100E+09	.3000	7.850
2	.2100E+09	.3000	7.850
3	.2100E+09	.3000	7.850
4	.2100E+09	.3000	7.850
5	.2100E+09	.3000	7.850

## \*\*\*\*\* M A T E R I A L D A T E N \*\*\*\*\*

Material	A	Iz	SFz
1	.9730E-02	.0000	.0000
2	.4530E-02	.0000	.0000
3	.1060E-02	1.000	.0000
4	.5380E-02	.3690E-04	.0000
5	.9730E-02	.1367E-03	.0000

\*\*\*\*\* F E S T L A G E R \*\*\*\*\*

-----  
 Knoten --- Lager ---  
           Ux  Uy  Rz  
 -----

1	L	L	.
11	L	L	.
4	L	.	.
9	L	.	.

\*\*\*\*\* B E L A S T U N G E N - L A S T F A L L 1 \*\*\*\*\*

-----  
 WIND IN X-RICHTUNG(SCHEIBE B)

Knot/Stab	Lasttyp	Richtung	F1	F2	A	B
1	3 Gleich	7 Glob X	1.21	.000	.000	.000
2	3 Gleich	7 Glob X	1.21	.000	.000	.000
3	3 Gleich	7 Glob X	1.94	.000	.000	.000
4	3 Gleich	7 Glob X	1.94	.000	.000	.000
5	3 Gleich	7 Glob X	1.94	.000	.000	.000
6	3 Gleich	7 Glob X	2.67	.000	.000	.000
7	3 Gleich	7 Glob X	2.67	.000	.000	.000
8	3 Gleich	7 Glob X	2.67	.000	.000	.000
9	3 Gleich	7 Glob X	2.67	.000	.000	.000
11	3 Gleich	7 Glob X	.760	.000	.000	.000
12	3 Gleich	7 Glob X	.760	.000	.000	.000
13	3 Gleich	7 Glob X	1.21	.000	.000	.000
14	3 Gleich	7 Glob X	1.21	.000	.000	.000
15	3 Gleich	7 Glob X	1.21	.000	.000	.000
16	3 Gleich	7 Glob X	1.67	.000	.000	.000
17	3 Gleich	7 Glob X	1.67	.000	.000	.000
18	3 Gleich	7 Glob X	1.67	.000	.000	.000
19	3 Gleich	7 Glob X	1.67	.000	.000	.000

\*\*\*\*\* S T E I F I G K E I T S M A T R I X \*\*\*\*\*

Maximales Hauptdiagonalelement = .1746E+07 Knoten 12 Freiheitsgrad Uy  
 Minimales Hauptdiagonalelement = .1240E+05 Knoten 19 Freiheitsgrad Rz



## E R G E B N I S S E - L A S T F A L L 1

## W I N D I N X - R I C H T U N G ( S C H E I B E B )

## V E R F O R M U N G E N W I N D I N X - R I C H T U N G ( S C H E I B E B )

bezogen auf Knotenkoordinatensysteme

Knoten	Ux	Uy	Rz
1	.000	.000	-.261E-03
2	.350E-03	.173E-04	-.103E-03
3	.433E-03	.525E-04	.000
4	.000	.877E-04	.000
5	.252E-02	.606E-04	.000
6	.421E-02	-.234E-04	.000
7	.484E-02	-.130E-03	.000
8	.416E-02	-.236E-03	.000
9	.000	-.365E-03	-.189E-02
10	.327E-02	-.356E-03	-.365E-03
11	.000	.000	-.258E-03
12	.349E-03	-.173E-04	-.105E-03
13	.411E-03	-.525E-04	.000
14	.173E-04	-.111E-03	.000
15	.240E-02	-.170E-03	.000
16	.414E-02	-.143E-03	.000
17	.480E-02	-.590E-04	.000
18	.409E-02	.298E-04	.000
19	.346E-04	.184E-04	-.180E-02
20	.327E-02	.962E-05	-.412E-03

## S C H N I T T G R O E S S E N W I N D I N X - R I C H T U N G ( S C H E I B E B )

bezogen auf Stabkoordinatensysteme

Stab	Knoten	N	Qy	Mz
1	1	20.788	-3.826	.000
	2	20.788	-1.769	4.756
2	2	17.981	-2.420	.000
	3	17.981	2.420	.000
3	3	17.981	-3.880	.000
	4	17.981	3.880	.000
4	4	-13.847	-3.880	.000
	5	-13.847	3.880	.000
5	5	-42.899	-3.880	.000
	6	-42.899	3.880	.000
6	6	-54.327	-5.340	.000
	7	-54.327	5.340	.000

## S C H N I T T G R O E S S E N WIND IN X-RICHTUNG(SCHEIBE B)

bezogen auf Stabkoordinatensysteme

Stab	Knoten	N	Qy	Mz
7	7	-54.327	-5.340	.000
	8	-54.327	5.340	.000
8	8	-45.332	-7.743	.000
	9	-45.332	7.743	.000
9	9	3.989	-6.008	.000
	10	3.989	.667	6.675
11	11	-20.788	-3.463	.000
	12	-20.788	-2.171	4.789
12	12	-17.981	-1.520	.000
	13	-17.981	1.520	.000
13	13	-30.028	-2.420	.000
	14	-30.028	2.420	.000
14	14	-30.028	-2.420	.000
	15	-30.028	2.420	.000
15	15	13.847	-2.420	.000
	16	13.847	2.420	.000
16	16	42.899	-3.340	.000
	17	42.899	3.340	.000
17	17	45.332	-3.340	.000
	18	45.332	3.340	.000
18	18	-3.989	-4.843	.000
	19	-3.989	4.843	.000
19	19	-3.989	-4.842	.000
	20	-3.989	-.667	6.887
20	10	-.667	3.989	6.675
	20	-.667	3.989	-6.887
21	9	9.685	.000	.000
	19	9.685	.000	.000
22	8	-20.729	.000	.000
	18	-20.729	.000	.000
23	7	-10.680	.000	.000
	17	-10.680	.000	.000
24	6	-18.934	.000	.000
	16	-18.934	.000	.000
25	5	-32.454	.000	.000
	15	-32.454	.000	.000
26	4	4.840	.000	.000
	14	4.840	.000	.000
27	3	-6.300	.000	.000
	13	-6.300	.000	.000
28	2	-.651	2.807	4.756
	12	-.651	2.807	-4.789
30	2	.000	.000	.000
	13	.000	.000	.000
31	3	.000	.000	.000
	14	.000	.000	.000
32	4	57.584	.000	.000
	15	57.584	.000	.000
33	5	38.129	.000	.000
	16	38.129	.000	.000

## S C H N I T T G R O E S S E N WIND IN X-RICHTUNG(SCHEIBE B)

bezogen auf Stabkoordinatensysteme

Stab	Knoten	N	Qy	Mz
34	6	14.999	.000	.000
	17	14.999	.000	.000
35	7	.000	.000	.000
	18	.000	.000	.000
36	8	.000	.000	.000
	19	.000	.000	.000
40	12	.000	.000	.000
	3	.000	.000	.000
41	13	15.811	.000	.000
	4	15.811	.000	.000
42	14	.000	.000	.000
	5	.000	.000	.000
43	15	.000	.000	.000
	6	.000	.000	.000
44	16	.000	.000	.000
	7	.000	.000	.000
45	17	11.806	.000	.000
	8	11.806	.000	.000
46	18	57.170	.000	.000
	9	57.170	.000	.000

## L A G E R R E A K T I O N E N WIND IN X-RICHTUNG(SCHEIBE B)

bezogen auf Knotenkoordinatensysteme

Knoten	Code	Fx	Fy	Mz
1	LL.	-3.826	-20.788	.000
11	LL.	-3.463	20.788	.000
4	L..	-60.134	.000	.000
9	L..	-52.348	.000	.000
--	Summe --	-119.771	.000	

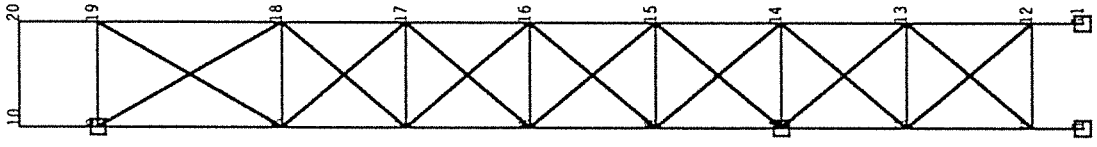
## E X T R E M W E R T E

Extremwerte VERSCHIEBUNGEN WIND IN X-RICHTUNG(SCHEIBE B)

Komponente	AbsMax	Knoten
Ux	.484E-02	7
Uy	.365E-03	9
Rz	.189E-02	9

Extremwerte SCHNITTGROESSEN WIND IN X-RICHTUNG(SCHEIBE B)

Komponente	Minimum	Stab	Maximum	Stab
Nx	-54.327	7	57.584	32
Qy	-7.743	8	7.743	8
Mz	-6.887	20	6.887	19



SCHWARZE-PUMPE/3864/TREPPENTURM (SCHEIBE B) Knoten-Nr.

Resultierende Schnittlasten der Stützen

- 1) Eigengewicht :  $N = 50 \text{ kN}$  (S. 3)
- 2) Nutlast :  $N = 16420 \text{ ''}$  (S. 4)
- 3)  $w_x$  :  $N = \pm 5440 \text{ ''}$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Entspricht Stab 7} \\ \text{S. 24} \end{array} \right.$
- 4)  $w_y$  :  $N = \pm 213,60 \text{ ''}$   $\left\{ \begin{array}{l} \text{Entspricht Stab 11} \\ \text{S. 14} \end{array} \right.$
- 5) Stabilisierung:  $N = 10 \text{ ''}$

Bemessung HEA 240LF HZ

$$\max. N = 50 + 16420 + 213,60 + 10 = 437,80 \text{ kN}$$

$$S_{ky} = 2,3 (1,70 + 2,0) = 8,51 \text{ m}$$

$$S_{kz} = 5,70 \text{ m}$$

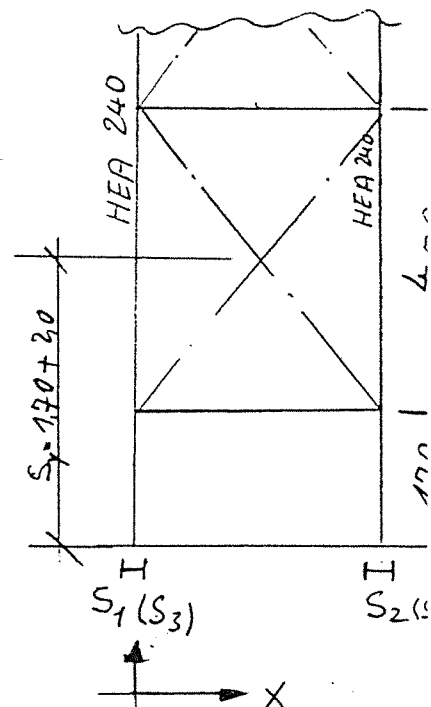
$$\lambda_y = \frac{851}{10,1} = 84$$

$$w_y = 1,61$$

$$\lambda_z = \frac{570}{6,0} = 95$$

$$w_z = 1,80$$

$$\sigma = 1,80 \cdot \frac{437,80}{76,80} = 10,26 \text{ kN/cm}^2$$



Riegel1.) - Ansicht A (S. 7)

Diese Riegel werden nur durch wind belastet.

Stäbe 20 ÷ 26 (S. 7)

$$N = \pm 61,60 \text{ kN}$$

$$N_B = \pm 61,60 \cdot 1,15 = 70,84 \text{ kN}$$

} Wind in y-Richt.  
S. 14

$$g = 1,0 \text{ kN/m}$$

$$M = 1,0 \cdot 6,06^2 \cdot \frac{1}{2} = 4,60 \text{ kNm}$$

} Eigengewicht -  
Stahlträger

Bemessung: IPE 270

$$s_{kz} = 6,06 \text{ m}$$

$$i_z = 3,02 \quad \rightarrow \quad \lambda_z = \frac{6,06}{3,02} = 201 \quad \rightarrow \quad \omega_z = 6,82$$

$$\sigma_w = 6,82 \cdot \frac{70,84}{45,90} + \frac{460}{429} = 11,60 \text{ kN/cm}^2$$

2.) Ansicht BBelastung (Schnittlasten)

Eigengewicht + Nutzlast :

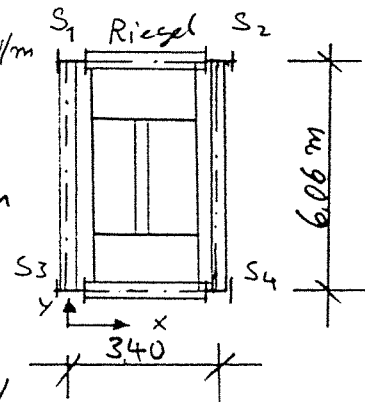
$$\underline{q + p} = 1,0 + 3,50 = 4,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_{\text{Riegel}} = 4,50 \cdot \frac{6,06}{2} = 13,64 \text{ kN/m}$$

$$M_y = 13,64 \cdot \frac{3,40^2}{8} = 19,71 \text{ kNm}$$

$$Q = 23,20 \text{ kN}$$

$$M_{y(B)} = 19,71 \cdot 1,15 = 22,67 \text{ kNm}$$

wind in x-Richtung (s.

$$\text{Stäbe : } 21 \div 28$$

$$N = \pm 3250 \text{ kN (s. 24)}$$

Stab. 26

$$N_{(B)} = 32,50 \cdot 1,15 = 37,40 \text{ kN}$$

Bemessung: HEA 160

$$\sigma = \frac{37,40}{38,80} + \frac{22,67}{220} = 11,26 \text{ kN/cm}^2$$

$$S_{kz} = S_{ky} = 3,40 \text{ m} ; \lambda_z = \frac{340}{3,98} = 85 ; \omega_z = 1,62$$

$$\sigma_w = 1,62 \cdot \frac{37,40}{38,80} + 0,9 \cdot \frac{22,67}{220} = 10,84 \text{ kN/cm}^2$$



Verbände1.) Ansicht A (s. seite )

Stäbe : 30 ÷ 36 u. 40 ÷ 46

max.  $N = 88,10 \text{ kN}$  (entspricht stab. 30)

$$N_B = 1,15 \cdot 88,10 = 101,30 \text{ kN}$$

Seite 14

gew. L 80x8

$$\sigma_n = \frac{101,30}{72,3 - 1,6} = 9,47 < 12,80 \text{ kN/cm}^2$$

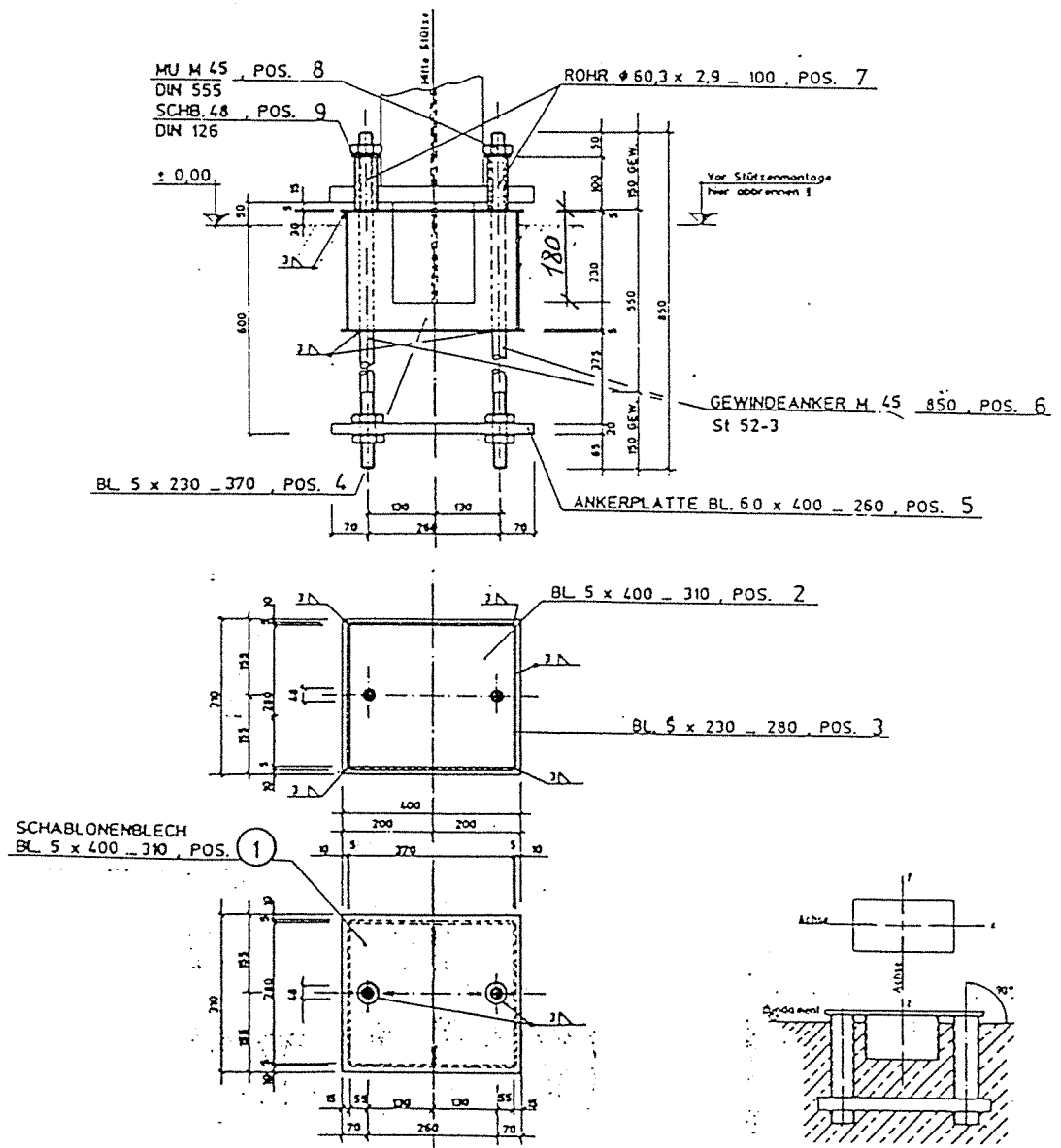
2. Ansicht B (s. seite 7 und 19)

Stäbe 40 ÷ 46

max.  $N_{46} = 57,60 \text{ kN}$  (s. 25)gew. L 80x8

wie Ansicht A

## Stützenfuß-Verankerung



Die Lagerlasten aus der Fundamentlast-ermittlung  
 (- ≙ Zug ; + = Druck)

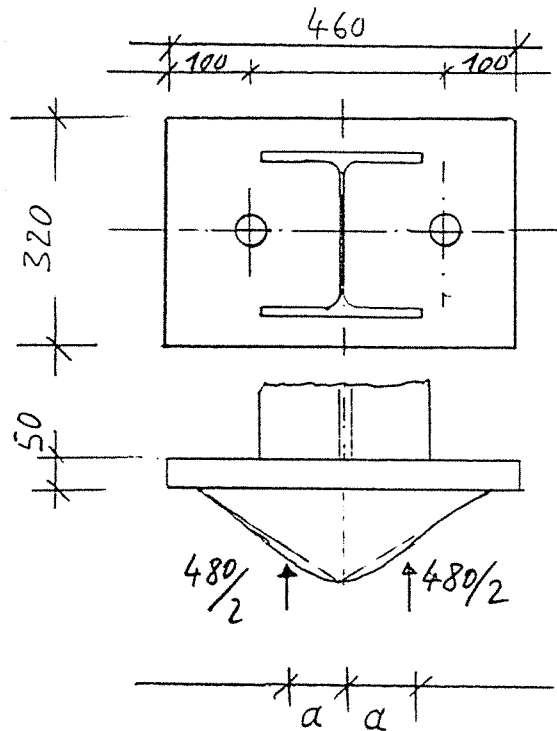
$$N = 50 + 200 \pm 230 = +480 (-230)$$

↙ Eigengew.
↘ Nutzlast
↗ wind (w<sub>y</sub>)

$$H_y = \pm 70 \text{ kN} : (w_y)$$

$$H_x = \pm 20 \text{ kN} : (w_x)$$

Fußplatte : BL. 460 x 320 x 50 - St. 52



$$a = \frac{46}{2} \cdot \frac{1}{3} = 7,67 \text{ cm}$$

Betonpressung:

$$\sigma_b = \frac{480}{36 \cdot 32} = 0,42 < 0,83 \text{ kN/cm}^2$$

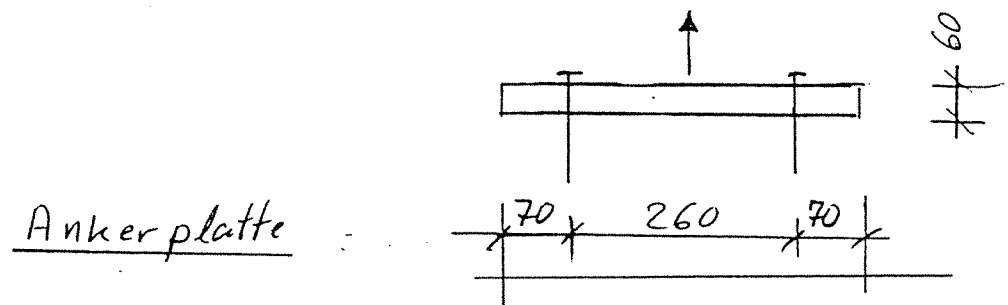
Fußplatte

$$\text{Biegung: } M = \frac{480}{2} \cdot 7,67 = 1840 \text{ kNcm}$$

$$W = 32 \cdot \frac{5^2}{6} = 133 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{1840}{133} = 13,83 \text{ kN/cm}^2$$

Zugkraft : 2 x Anker M 45 - St. 52



Ankerplatte :

BL. 60 x 400 x 260

$$\text{Zul. } Z = 2 \cdot 196 = 392 \text{ kN} \rightarrow \text{Ankerkraft}$$

Platte : BL. 60 x 400 x 260

$$M_x = \frac{230 \cdot 26}{4} = 1495 \text{ kNcm}$$

$$W = 26 \cdot \frac{6^2}{6} = 156 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{1495}{156} = 9,60 \text{ kN/cm}^2$$

Schubnagge HEM - 160

$$Q_y = 70 \text{ kN} ; Q_x = 20 \text{ kN}$$

$$\sigma_{\text{steg}} = \frac{70}{(178-33) \cdot 14} = 3,18 \text{ kN/cm}^2$$

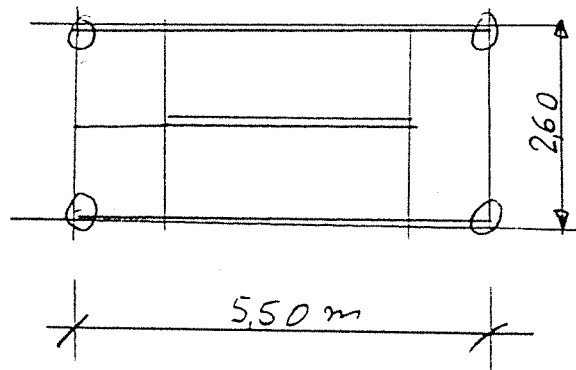
$$M = 70 \cdot \left( \frac{16}{2} + 2 \right) = 700 \text{ kNcm}$$

$$\sigma = \frac{700}{566} = 1,24 \text{ kN/cm}^2$$

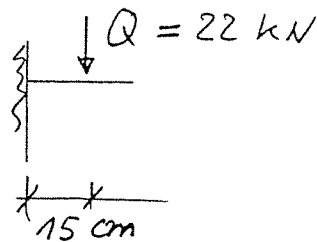
Schweißnähte • 11mm drehend  $\alpha = 6 \text{ mm}$

Verankerung der Treppenwaage anBeton

$$\text{Lasten : } q + p \leq 6 \text{ kN/m}^2$$



$$Q \hat{=} P_A = (5,50 \cdot 1,30 \cdot 6,0 \text{ kN/m}^2) \cdot \frac{1}{2} \approx 22 \text{ kN}$$

System

$$M = 22 \cdot 15 = 330 \text{ kNm}$$

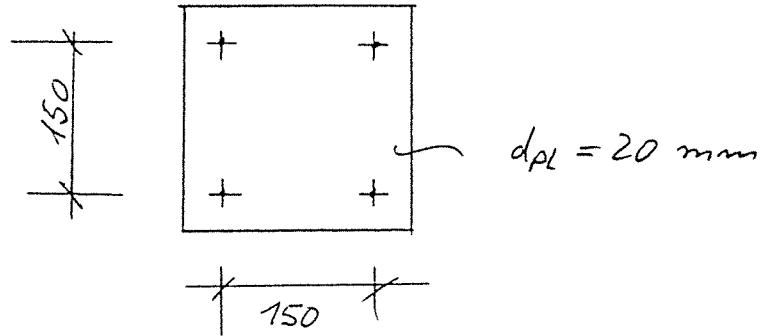
$$Q = 22 \text{ kN}$$

Anschlußkräfte :

$$z = \frac{330}{150} = \pm 22 \text{ kN}$$

$$Q = 22 \text{ kN}$$

Nelson Bolzengruppen.



Bolzen : 5/8

Zul.  $F_z = 44 \text{ kN}$

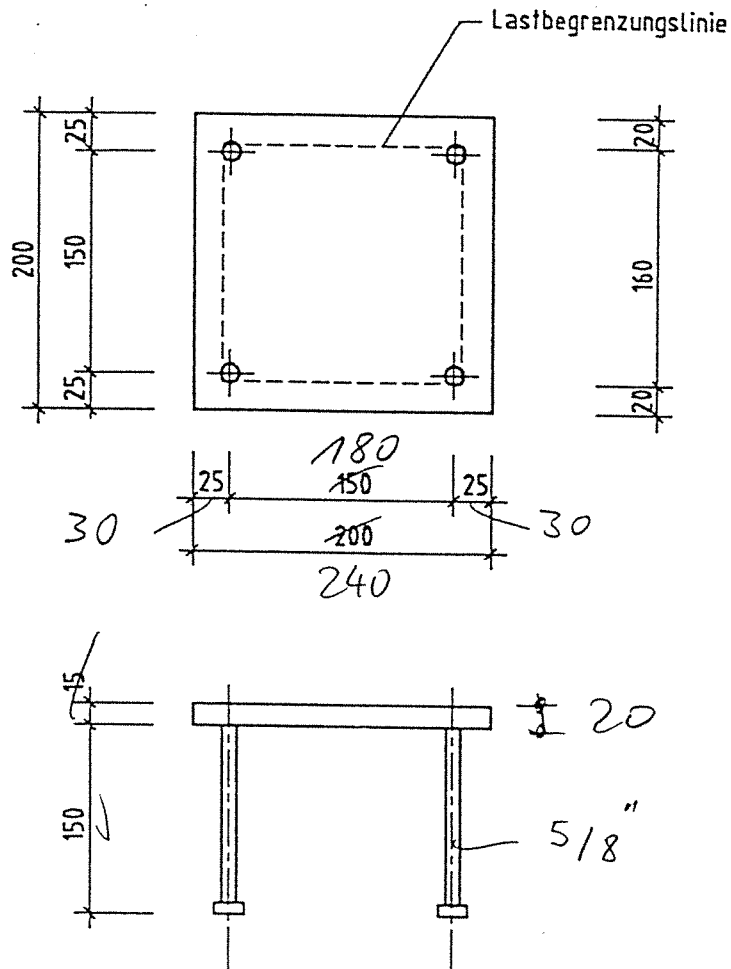
Zul.  $F_Q = 74 \text{ "}$

Zul. lasten für Schrägzug

$$\frac{\text{Vorh. } F_z}{\text{zul. } F_z} + \frac{\text{Vorh. } F_Q}{\text{zul. } F_Q} \leq 1.2$$

$$\frac{22}{43.99} + \frac{22}{73.57} = 0,80 < 1.2$$

## AP200 Daten



Blech RSt37-2  
200x200x15

Gewicht Platte 4,71 kg

Gewicht Kopfbolzen 0,71 kg

Stückgewicht 5,42 kg

Kopfbolzen RSt37-3K

4 KB Typ 13 (1/2")

Schaft  $\phi 12,7\text{mm}$

Nennlänge 150mm

Kopfhöhe 8,0mm

Kopf  $\phi 25,4\text{mm}$