

21L Erdbebenlasten

Das Programm dient zur Ermittlung der Schnittkräfte für die Erdbebensicherung von Hochbauten. Es kann für Erdbebenzone A, 0, 1, 2, 3 und 4 in Deutschland und in anderen Ländern für Intensitäten von I - XII verwendet werden.

System

Als Ersatzsystem für ein Gebäude wird ein im Boden eingespannter Einzelstab angenommen. Die Masse eines Stockwerks wird in Geschoßhöhe konzentriert angesetzt. Es wird vorausgesetzt, daß die tiefste Eigenfrequenz des Bauwerkes hoch über der maßgebenden Erdbebenfrequenz liegt und daß im wesentlichen nur die erste Eigenform angeregt wird ($T_1 \leq 1\text{ s}$, $f_1 \geq 1\text{ Hz}$). Höhere Eigenfrequenzen werden durch den Faktor 1.5 erfaßt.

Bauwerke bis 39 Stockwerke können in einem Formular erfaßt und bearbeitet werden. Eine Verjüngung des Gebäudes kann durch entsprechende Umrechnung der Flächenlast berücksichtigt werden.

Das System wird zweiachsig (orthogonal) untersucht.

Erdbebenlasten

Grundlage der Berechnung ist das Näherungsverfahren für konventionelle Bauwerke, dargestellt in DIN 4149 Teil 1.

Die Baugrund-, Beschleunigungs- und Bauwerksklassenfaktoren werden vom Programm angeboten. Die Erfassung der Schwingzeiten erfolgt nach [3], da somit die Ermittlung der Gebäudesteifigkeit entfällt.

Die maximalen Beschleunigungen werden nach [1] angeboten. Da die entsprechenden Werte nach [2] und [3] teilweise stark davon abweichen, kann der vorgeschlagene Wert geändert werden. Zwischenwerte innerhalb der Intensitäten für die Beschleunigungen werden durch Polynome ermittelt (logarithmische Verteilung).

Es wird ein Sicherheitsbeiwert von 1.75 für das Bauwerk (Stahlbeton und Mauerwerk) zugrunde gelegt. Die Einteilung der Bauwerksklasse und die Beschaffenheit des Untergrundes nach DIN 4149 und der zugehörigen Erläuterung sind unbedingt zu beachten.

Als Eingabe sind Erdbebenintensitäten von 1 - 12 nach der MSK-Skala nach [1] vorgesehen. Nach [3] beträgt jedoch die stärkste seit dem Jahre 1900 gemessene Intensität etwa 8.3 auf der MSK-Skala.

Erdbebenlasten und Windlasten brauchen nicht gleichzeitig angesetzt zu werden.

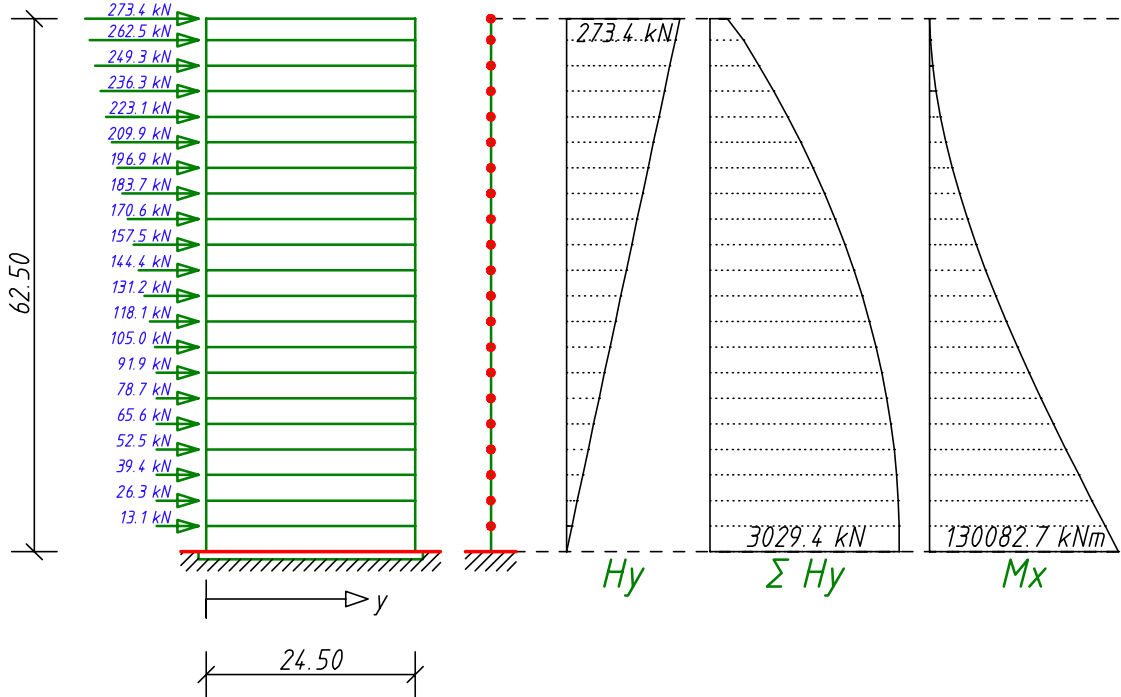
Literatur

- [1] DIN 4149 Teil 1, Ausgabe April 1981
- [2] Lorenz/Klein Grundbau Taschenbuch, 3.Auflage, Teil 1
- [3] Müller/Keintzel Erdbebensicherung von Hochbauten, Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn

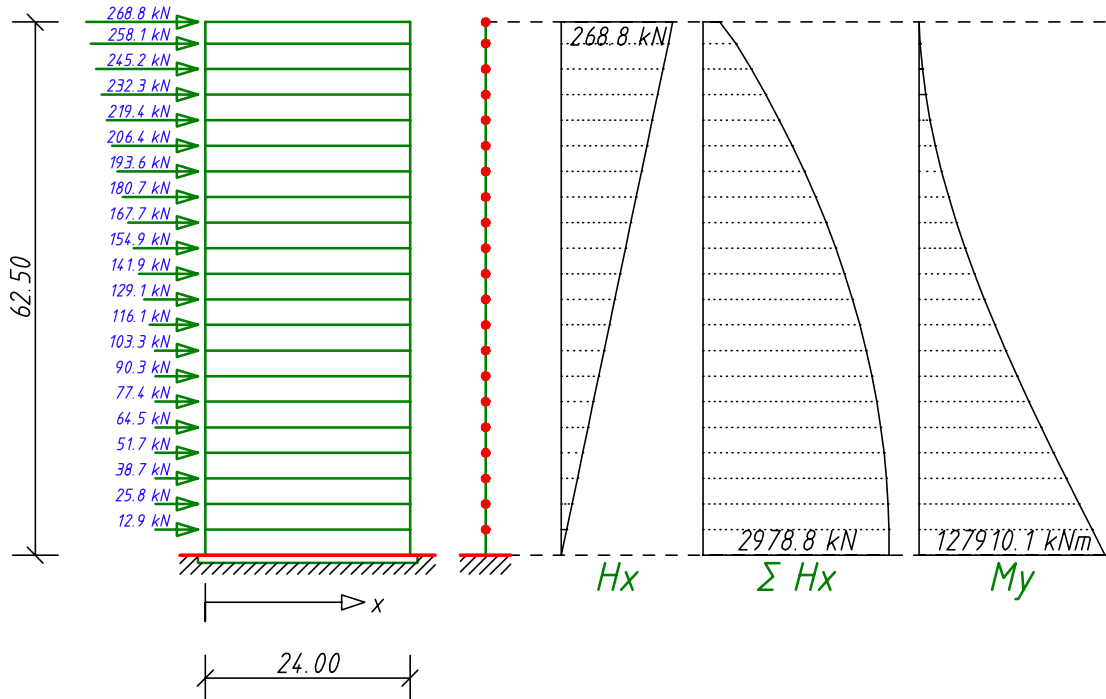
POS. 58 Erdbebenlasten

Gebäudegeometrie: Geschoßanzahl N = 21
 Höhe des Bauwerkes über der Fundamentsohle h = 62.50 (m)
 Länge und Breite des Bauwerkes Ly/Lx = 24.50 / 24.00 (m)

Ersatzsystem in y-Richtung

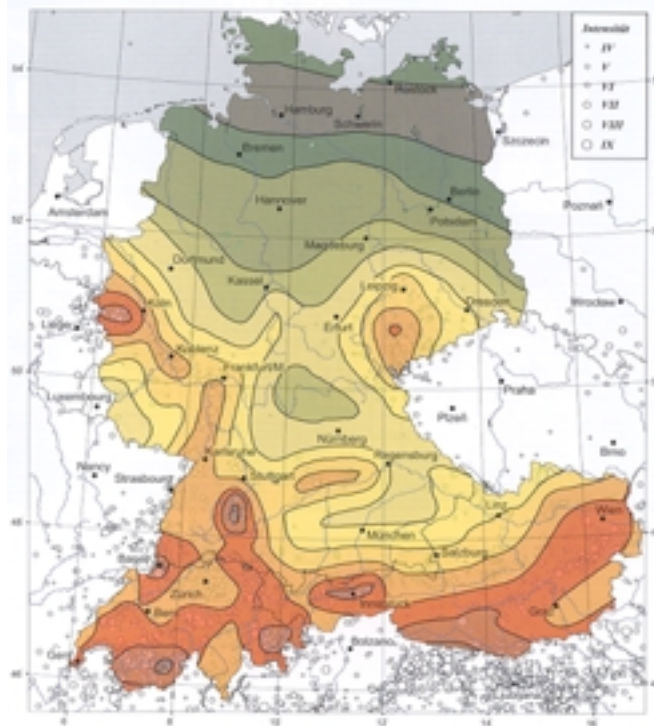


Ersatzsystem in x-Richtung



min. Schwingzeiten nach (1): $T_y/T_x = 0.47/ 0.48$ (s)

Erdbebenzone 3, Intensität nach MSK-Skala (1-12) = 7.5
 maximale Beschleunigung: $a_o = 0.65$ (m/s²)



Baugrund: weiches Gestein, Sandst, Schiefer $\text{Kappa} = 1.20$

Bauwerksklasse 3, (DIN 4149 Abs. 4), Abmind. $\text{Alpha} = 0.90$

Beiwert des normierten Antwort-Spektrums mit dem Dämpfungsgrad $D = 0.05$, $\text{Beta } y/\text{Beta } x = 0.966/0.950$

q = ständige Last eines jeden Geschosses in (kN/m²)
 h_e = Geschoßhöhe, z = Höhe über der Fundamentsohle

Abminderung des Sicherheitsbeiwertes auf 1.00/1.75 -fache seines Wertes nach DIN 1045 für die Stahlbetonbemessung.

Stk Nr.	q kN/m ²	h_e m	z m	H_y kN	M_x kNm	H_x kN	M_y kNm
21	8.00	2.50	62.50	273.4	0.0	268.8	0.0
20	8.00	3.00	60.00	535.9	683.5	526.9	672.1
19	8.00	3.00	57.00	785.2	2291.2	772.1	2252.9
18	8.00	3.00	54.00	1021.5	4646.9	1004.4	4569.3
17	8.00	3.00	51.00	1244.6	7711.2	1223.8	7582.4
16	8.00	3.00	48.00	1454.5	11444.9	1430.2	11253.8
15	8.00	3.00	45.00	1651.4	15808.5	1623.8	15544.5
14	8.00	3.00	42.00	1835.1	20762.7	1804.5	20415.9
13	8.00	3.00	39.00	2005.7	26268.1	1972.2	25829.4
12	8.00	3.00	36.00	2163.2	32285.3	2127.1	31746.0
11	8.00	3.00	33.00	2307.6	38774.9	2269.0	38127.3
10	8.00	3.00	30.00	2438.8	45697.6	2398.1	44934.4
9	8.00	3.00	27.00	2556.9	53014.1	2514.2	52128.6
8	8.00	3.00	24.00	2661.9	60684.8	2617.5	59671.3
7	8.00	3.00	21.00	2753.8	68670.6	2707.8	67523.7

Stk Nr.	q kN/m ²	he m	z m	Hy kN	Mx kNm	Hx kN	My kNm
6	8.00	3.00	18.00	2832.5	76931.9	2785.2	75647.0
5	8.00	3.00	15.00	2898.1	85429.5	2849.7	84002.7
4	8.00	3.00	12.00	2950.6	94123.9	2901.4	92551.9
3	8.00	3.00	9.00	2990.0	102975.8	2940.1	101255.9
2	8.00	3.00	6.00	3016.3	111945.8	2965.9	110076.1
1	8.00	3.00	3.00	3029.4	120994.5	2978.8	118973.7
Fundamentsohle:				3029.4	130082.7	2978.8	127910.1

Literatur:

- 1 - DIN 4149 Teil 1 - Ausgabe April 1981
- 2 - Grundbau-Taschenbuch 3. Auflage Teil 1 Ausgabe 1980
- 3 - Erdbebensicherung von Hochbauten Müller/Keintzel 1978