

Erdbeben Nach SIA 261 / 262
Erdbebenzone Z3a / Bauwerksklasse II / Baugrundklasse C

Angestrebter Erfüllungsgrad: 80%

agd =	1.3 m/s ²	Z3a
S =	1.15	Baugrundklasse C
γf =	1.2	Bauwerksklasse II
q =	4.0	Stahlfachwerke

Grundschwingzeit

T1 =	Ct * h ^{0.75}
Ct =	0.085
h =	20 m
T1 =	0.80 s

Bemessungsspektrum

Sd = 2.5 * γf * agd/g * S / q
0.11

Gebäudelasten pro Stockwerk
(inkl. Wände)

Annahme Einbindehorizont = Decke über UG)

	Lx (m)	Ly (m)	Gewicht kN/m ²	Gewicht (Total) kN
Dach	80.00	13.00	7.0	7'280
Decke über 3.OG	80.00	15.00	9.0	10'800
Decke über 2.OG	80.00	15.00	9.0	10'800
Decke über 1.OG	105.00	15.00	9.0	14'175
Decke über EG	105.00	15.00	9.0	14'175
Gewicht Total			G(tot) =	57'230 kN

Resultierende Horizontalkraft

Fd = Sd * G(tot) = 6'541 kN

Kontrolle mit Fdi = Fd * (zi * Gi) / Summe(zj * Gj)

Fd = 6'541 kN

Decke	Kote = zi m	Gi kN	zi * Gi kNm	Fdi kN	zi * Fdi kNm
D über EG inkl ZW	3.50	14'175	49'613	604	2'114
D über 1.OG	7.00	14'175	99'225	1'208	8'458
D über 2.OG	10.50	10'800	113'400	1'381	14'499
D über 3.OG	14.00	10'800	151'200	1'841	25'775
Dach	17.00	7'280	123'760	1'507	25'618
Mtot =		Summe(zi * Gi)	537'198	6'541	76'464 kNm

Fachwerke in Längsrichtung

50% der Kräfte in Längsrichtung werden durch die Aussenwand x01 aufgenommen
und 50 % durch
4 Fachwerke als Schubwiderstände Länge 3.0 m
Zuschlag wegen Exzentrizität: 25%

Schub **Fd(exz) = 8'176 kN** (1.25 x Fd)

Pro Fachwerk 12.5% **Fd(A) = 1'022 kN**

Moment **Mtot(exz) = 95'580 kNm** (1.2 x Mtot)

Pro Fachwerk 12.5% **Md(A) = 11'948 kN**

Normalkraft (Schwerelast)

Aktiviere Fläche pro Querwand

Lx = 6.00 m
Ly = 4.00 m
A = 24.00 m²

Dach N1 = **168 kN**
Decke über 3.OG N2 = **216 kN**
Decke über 2.OG N3 = **216 kN**
Decke über 1.OG N4 = **216 kN**
Decke über EG N5 = **216 kN**

Nd(tot) = 1032 kN

Erforderliche Profile im EG

Biegung Druckkräfte werden durch bestehende Wände aufgenommen

Stabkräfte **Zd = Md(A) / y - Nd(tot)/2 = 3'983 kN**
y = 3.00 m -516 kN
3'467 kN

erf As = Zd/fyd = **10'253 mm²**
fyd = 0.338 kN/mm²

ROR 219.1x25 / E355 As = 15'200 mm²

Schub

Zd = Fd * wurzel(2) = 1'445 kN
erf As = Zd/fyd = **4'275 mm²**
fyd = 0.338 kN/mm²

2 LNP 160x15 / E355 As = 9'220 mm² kreuzweise

Tragkonstruktion**Belastungen**

Boden + Isol.	$g_0 =$	1.50 kN/m ²	
Holz balken	$g_1 =$	0.50 kN/m ²	
Sek.-Träger + Diag.	$g_2 =$	0.50 kN/m ²	
Hauptträger	$g_3 =$	0.50 kN/m ²	
Eigengew.	$g_k =$	3.00 kN/m ²	
Nutzlast	$q_k =$	3.00 kN/m ²	
	$q_d =$	4.05 kN/m ²	1.35 * g_k
		4.50 kN/m ²	1.50 * q_k
		8.55 kN/m²	

Sekundärträger

Spannweite	$L_1 =$	6.00 m	
Lasteinzug	$B =$	4.00 m	
Linienlast	$q_{d1} =$	34.20 kN/m	
Biegemoment	$M_d = q_{d1} * L_1^2 / 8 =$		154 kNm
HEA 300 / S235	$M_{rd} =$	309 kNm	

Hauptträger

Spannweite	$L_2 =$	8.00 m	
Belastung in Feldmitte	$P_d = q_{d1} * L_1 =$		205 kN
Biegemoment	$M_d = P_d * L_2 / 4 =$		410 kNm
HEA 450 / S235	$M_{rd} =$	720 kNm	

Kontrolle Durchbiegungen

Sek.-Träger	$w_1 = (5/384) \cdot (g_k + q_k) \cdot B \cdot L_1^4 / (EJ)$			
	5/384 =	0.01302		
	$g_k + q_k =$	6.00 kN/m		
	B =	4.00 m		
	L1 =	6000 mm		
	E =	210 kN/mm ²		
HEA 300	J =	1.83E+08 mm ⁴		
	w1 =	11 mm		
Hauptträger	$w_2 = (1/48) \cdot (g_k + q_k) \cdot B \cdot L_1 \cdot L_2^3 / (EJ)$			
	1/48 =	0.02083		
	$g_k + q_k =$	6.00 kN/m		
	B =	4.00 m		
	L1 =	6.00 m		
	L2 =	8000 mm		
	E =	210 kN/mm ²		
HEA 450	J =	6.37E+08 mm ⁴		
	w2 =	11 mm		
	w(tot) =	22 mm		
	L2/w =	363	>	350 i.O

Horizontale Verbände unter den Decken

Maximale Horizontalkraft pro Decke	(Decke über 3.OG)		
	Fd =	1'841 kN	
in Längsrichtung	L =	80 m	
(massgebend)	Fd1 =	23.0 kN/m	
Fachwerk	h =	4.0 m	
	L1 =	20.0 m	
	Md = Fd1*L1^2/8 =	1'151 kNm	
Zuggurt	Z1 = Md/h =	288 kN	
	Vd = Fd1*L1/2 =	230 kN	
Diagonale	Z2 = Vd*wurzel2 =	325 kN	
LNP160x15	A =	4'610 mm ²	
	Zrd =	1'032 kN	i.O

Stützen

Last pro Stockwerk	Nd = qd*L1*L2 =	410 kN
Erdgeschoss	Nd(tot) = 5 * Nd =	2052 kN
Knicklänge	Lk =	4.5 m
ROR 324x25 / S355	Nrk ≈	2'500 kN

Holz balken

Belastungen		
Boden + Isol.	g0 =	1.50 kN/m ²
Holz balken	g1 =	0.50 kN/m ²
Nutzlast	qk =	3.00 kN/m ²
	qd =	7.20 kN/m ²
Spannweite	L =	4.90 m
Abstand	B =	0.80 m
Biegemoment	Md = qd*B*L^2/8 =	17.3 kNm
Balken	h =	220 mm
	b =	140 mm
	W = bh^2/6 =	1.13E+06 mm ³
	Mrd = fsd*W =	18.1 kNm
	fsd =	16 N/mm ²