

## GEO – Beispiel 1: Verteilung der Windlasten

Auf den folgenden Seiten wird die Windlastverteilung im Gebäudemodell erläutert. Dabei wird zum einen gezeigt, wie das Programm in Fällen agiert, in denen die aussteifende Wand im darunterliegenden Geschoss durch zwei Stützen abgefangen wird (X- Richtung). In Y- Richtung ist der Fall dargestellt, dass in dieser Richtung nur ein aussteifendes Element vorhanden ist und die Lastexzentrizität durch ein Kräftepaar in x- Richtung aufgenommen wird. Den Programmsergebnissen ist dabei jeweils eine Handrechnung gegenübergestellt.

### SYSTEMDATEN

```
-----
Anzahl der Geschosse           : 2
Zulässige Bodenpressung       : 250 kN/m²
```

### GESCHOSSEBENEN

```
-----
Geschoss           Oberkante  Decke  Geschosshöhe  Deckendicke
Bezeichnung                [m]      [m]      [m]      [cm]
-----
OG                       2.85    2.85    2.85    20.0
EG                       0.00    2.85    2.85    20.0
```

### GEOMETRIE WÄNDE: OG

```
-----
Wand   Mat  Dicke   xa   ya   xe   ye   Radius
Nr.    [cm]  [m]   [m]  [m]  [m]  [m]  [m]
-----
W1     1    20.0   10.00 10.00 0.00 10.00
W2     1    20.0    0.00 0.00 10.00 0.00
W3     1    20.0    0.00 5.00 10.00 5.00
W4     1    20.0   10.00 0.00 10.00 10.00
```

-----  
xa, ya / xe, ye - Koordinaten Wandachse

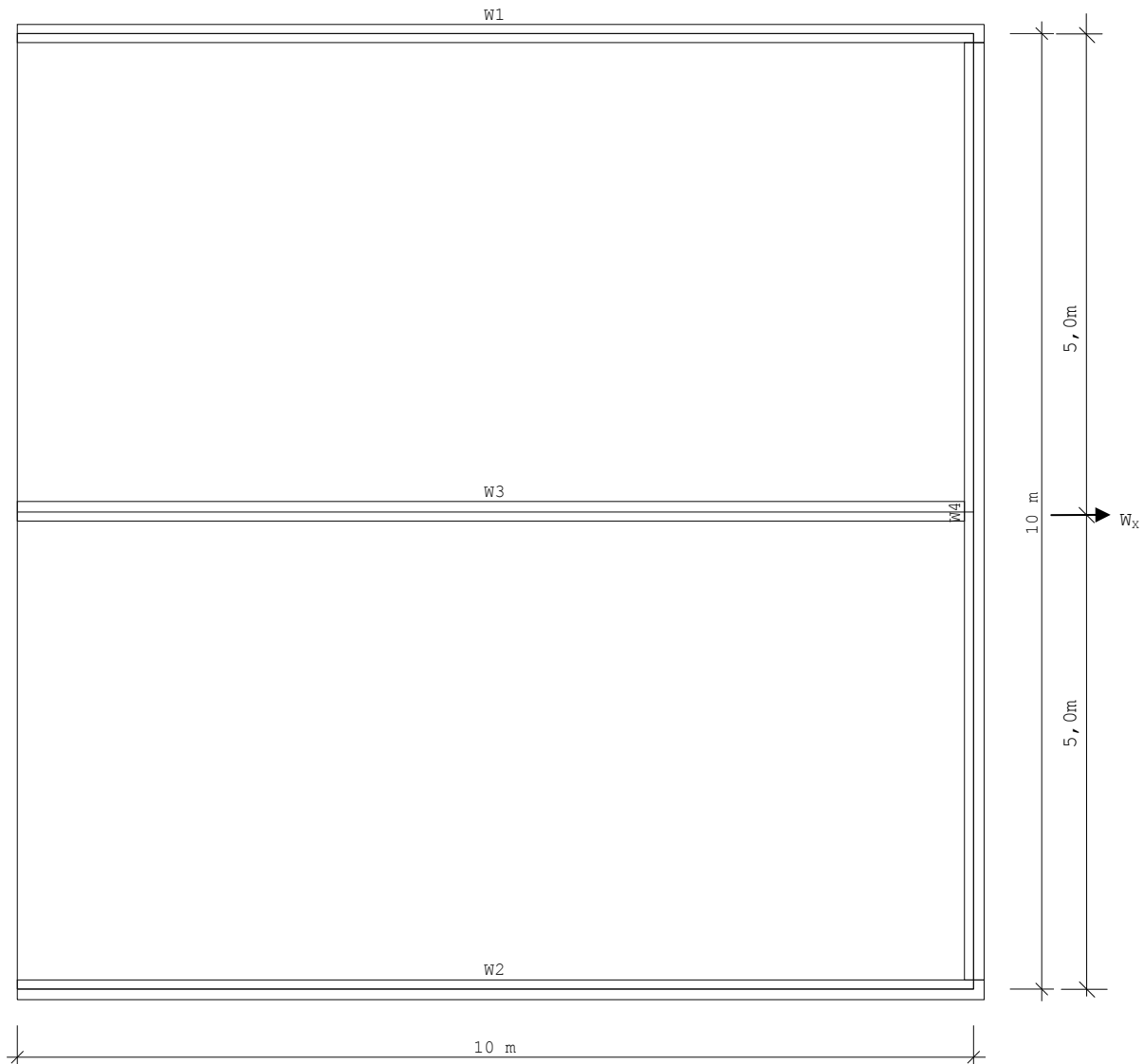
### GEOMETRIE WÄNDE: EG

```
-----
Wand   Mat  Dicke   xa   ya   xe   ye   Radius
Nr.    [cm]  [m]   [m]  [m]  [m]  [m]  [m]
-----
W1     1    20.0   10.00 10.00 0.00 10.00
W2     1    20.0    0.00 0.00 10.00 0.00
```

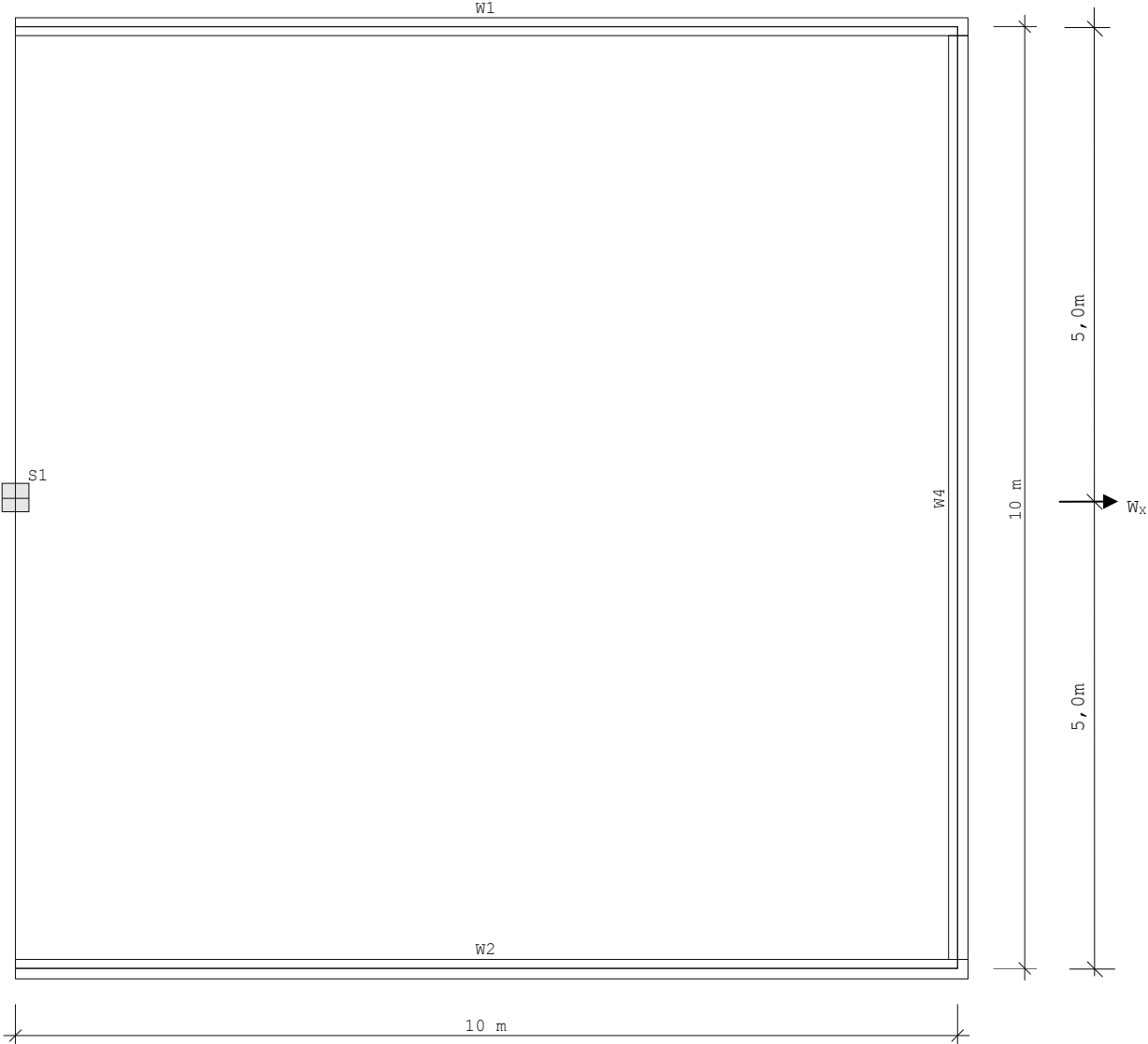
**X- Richtung**

**Grundriss OG**

Maßstab 1 : 75



**Grundriss EG**  
Maßstab 1 : 75



**BELASTUNG HORIZONTAL**


---

Anzahl der Lastfälle der horizontalen Lasten: 2

Lastfall: Wind Wx aktiv Alternativgruppe: 1

---

Norm : DIN 1055 (1986)  
 Meereshöhe über NN : 0 [m]

---

Geschoss Bezeichnung	Oberkante Decke [m]	Oberkante Höhe [m]	Wx [kN]	y [m]	Wy [kN]	x [m]
DG	2.85	2.85	10.00	5.00	0.00	0.00
EG	0.00	2.85	10.00	5.00	0.00	0.00

**Verteilung Horizontallasten OG****Lastfall: Wind Wx**


---

Wandpfeiler/ Stützen	Fx [kN]	Fy [kN]
W1	3.40 (1)	0.00
W2	3.40	0.00
W3	3.20 (2)	0.00
W4	0.00	0.00
Summe:	10.00	0.00

**Verteilung Horizontallasten EG****Lastfall: Wind Wx**


---

Wandpfeiler/ Stützen	Fx [kN]	Fy [kN]
W1	10.00 (5)	0.00
W2	10.00	0.00
W4	0.00	0.00
S1	0.00	0.00
Summe:	20.00	0.00

**Schnittkraftzusammenstellung Wandpfeiler OG**

(Es soll hier nur die Verteilung der Horizontallasten betrachtet werden. Deshalb wird in der Schnittkraftzusammenstellung nur der Horizontallastfall betrachtet)

		V [kN]	Hx [kN]	My [kNm]	Hy [kN]	Mx [kNm]
<b>W1</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.0	3.4	1	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.0	3.4	9.7	3	0.0
<b>W2</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.0	3.4	1	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.0	3.4	9.7	3	0.0
<b>W3</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.0	3.2	2	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.0	3.2	9.1	4	0.0
<b>W4</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Schnittkraftzusammenstellung Wandpfeiler und Stützen EG**

		V [kN]	Hx [kN]	My [kNm]	Hy [kN]	Mx [kNm]
<b>W1</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.0	10.0	5	9.6	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.0	10.0	38.1	6	0.0
<b>W2</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.0	10.0	5	9.6	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.0	10.0	38.1	6	-0.0
<b>W4</b>	Kopf H-Last Wind Wx	0.9	7	0.0	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	0.9	0.0	0.0	0.0	-0.0
<b>S1</b>	Kopf H-Last Wind Wx	-0.9	7	0.0	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wx	-0.9	0.0	0.0	0.0	0.0

## Handrechnung

### OG

Steifigkeiten für die Horizontallastverteilung

$$W1 = W2: \quad I_{1,2} = \frac{10,1 \cdot 0,2}{12} = 17,172 \text{ m}^4$$

$$W3 = \quad I_3 = \frac{9,9 \cdot 0,2}{12} = 16,172 \text{ m}^4$$

$$\text{Summe } I = 2 \cdot 17,172 + 16,172 = 50,515 \text{ m}^4$$

Verteilung der Horizontallast (gesamte H- Last 10 kN)

$$W1 = W2: \quad H_{1,2,x} = \frac{10,0 \cdot 17,172}{50,515} = 3,4 \text{ kNm} \quad (1)$$

$$W3 = \quad H_{3,x} = \frac{10,0 \cdot 6,172}{50,515} = 3,2 \text{ kNm} \quad (2)$$

Momente am Fuß der Wand im OG

$$W1 = W2: \quad M_{1,2} = 3,4 \cdot 2,85 = 9,7 \text{ kNm} \quad (3)$$

$$W3 = \quad M_3 = 3,2 \cdot 2,85 = 9,1 \text{ kNm} \quad (4)$$

### EG

Verteilung der Horizontallast (H- Last 10 kN aus DG + 10 kN aus EG)

$$W1 = W2: \quad H_{1,2,x} = 10,0 \text{ kN} \quad (5)$$

Momente am Fuß der Wand im EG

$$W1 = W2: \quad M_{1,2} = \begin{matrix} \text{aus DG} & \text{aus EG} \\ = 9,7 + 10,0 \cdot 2,85 & = 38,2 \text{ kNm} \end{matrix} \quad (6)$$

Vertikalkraft aus Aussteifung (Wand W3 im DG) auf die Stütze und die Wand W4 im EG

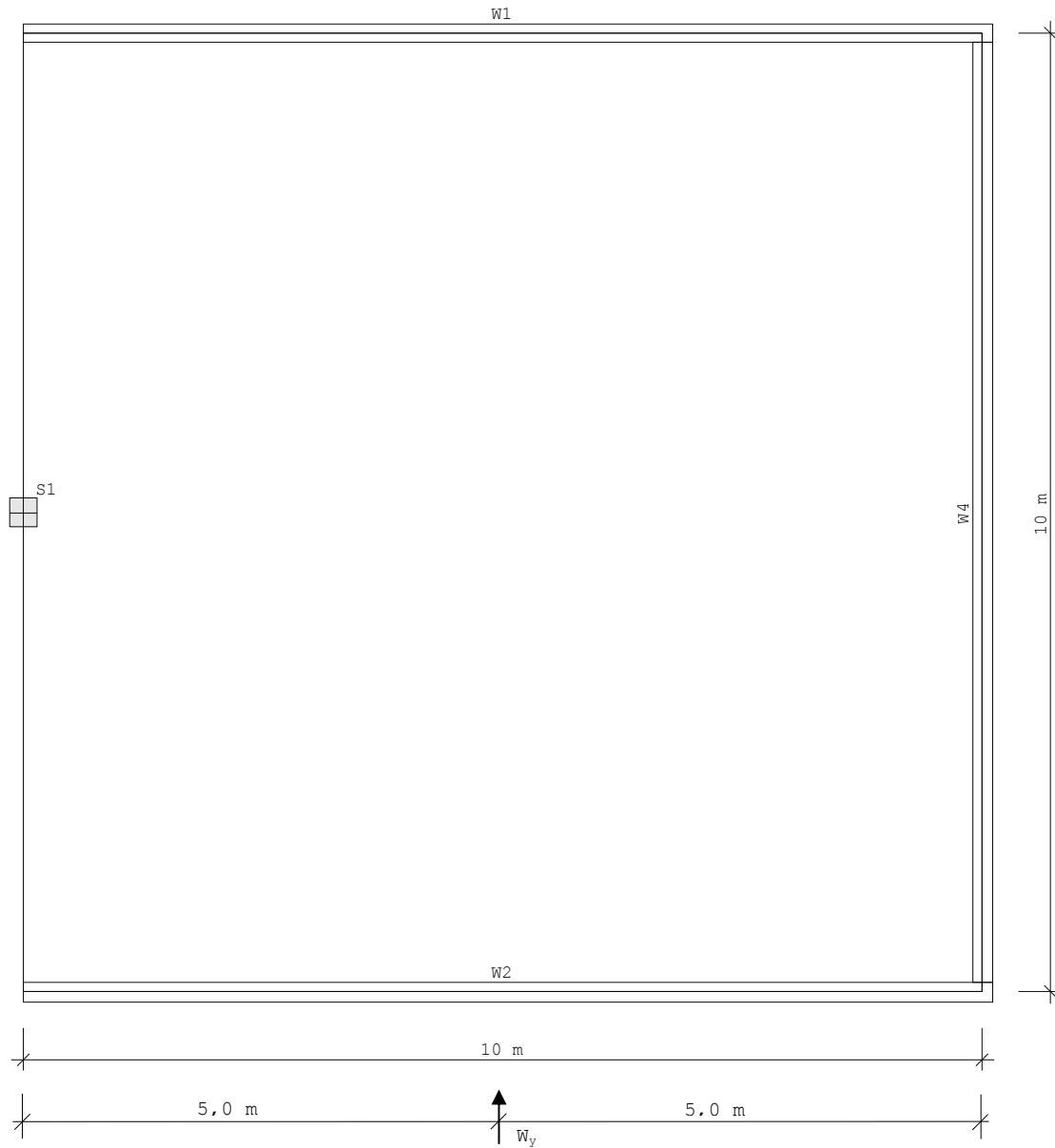
$$V = \pm \frac{9,1}{10,0} = \pm 0,9 \text{ kN} \quad (7)$$

Das Moment am Fuss der Wand W3 wird durch ein Kräftepaar in der Stütze S1 und der Wand W4 aufgenommen.

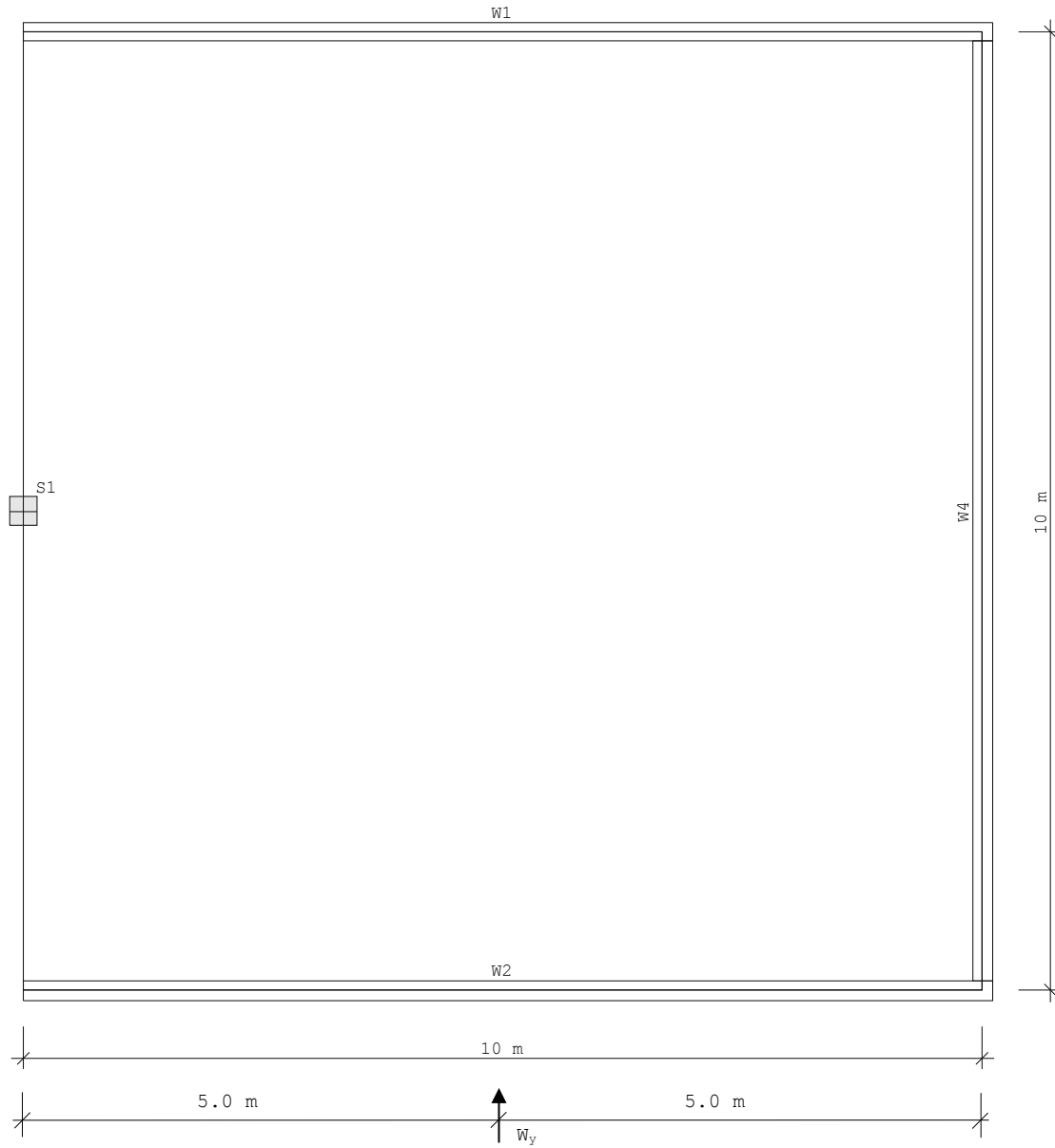
**Y- Richtung**

**Grundriss OG**

Maßstab 1 : 75



**Grundriss EG**  
Maßstab 1 : 75





**BELASTUNG HORIZONTAL**


---

Anzahl der Lastfälle der horizontalen Lasten: 2

Lastfall: Wind Wy aktiv Alternativgruppe: 1

---

Geschoss Bezeichnung	Oberkante Decke [m]	Oberkante Höhe [m]	Wx [kN]	y [m]	Wy [kN]	x [m]
DG	2.85	2.85	0.00	0.00	10.00	5.00
EG	0.00	2.85	0.00	0.00	10.00	5.00

---

**Verteilung Horizontallasten DG****Lastfall: Wind Wy**


---

Wandpfeiler/ Stützen	Fx [kN]	Fy [kN]
W1	4.99	0.01
W2	-4.99	0.01
W3	0.00	0.01
W4	0.00	9.98
Summe:	0.00	10.00

---

**Verteilung Horizontallasten EG****Lastfall: Wind Wy**


---

Wandpfeiler/ Stützen	Fx [kN]	Fy [kN]
W1	9.99	0.01
W2	-9.99	0.01
W4	0.00	19.97
S1	0.00	0.00
Summe:	0.00	20.00

---

**Schnittkraftzusammenstellung Wandpfeiler OG**

(Es soll hier nur die Verteilung der Horizontallasten betrachtet werden. Deshalb wird in der Schnittkraftzusammenstellung nur der Horizontallastfall dargestellt)

		V [kN]	Hx [kN]	My [kNm]	Hy [kN]	Mx [kNm]
<b>W1</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	5.0	12	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	5.0	14.2	0.0	-0.0
<b>W2</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	-5.0	12	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	-5.0	-14.2	0.0	-0.0
<b>W3</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0
<b>W4</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	10.0	11
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	10.0	-28.4

**Schnittkraftzusammenstellung Wandpfeiler und Stützen EG**

		V [kN]	Hx [kN]	My [kNm]	Hy [kN]	Mx [kNm]
<b>W1</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	10.0	14	14.2	0.0
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	10.0	42.7	0.0	-0.1
<b>W2</b>	Kopf H-Last Wind Wy	-0.0	-10.0	14	-14.2	0.0
	Fuß H-Last Wind Wy	-0.0	-10.0	-42.7	0.0	-0.1
<b>W4</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	20.0	13
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	20.0	-85.4
<b>S1</b>	Kopf H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Fuß H-Last Wind Wy	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.0

HandrechnungOG

Verteilung der Horizontallast (gesamte H- Last 10 kN)

$$W_4 : H_{4,y} = 10,0 \text{ kN} \quad (11)$$

Moment aus Lastexzentrizität

$$M = 10,0 \text{ kN} \cdot 5,0 \text{ m} = 50,0 \text{ kNm}$$

Horizontallasten aus Moment auf Wand W1 und W2

$$H_{1,2,x} = \frac{50,0 \text{ kNm}}{10,0 \text{ m}} = \pm 5,0 \text{ kN} \quad (12)$$

EG

Verteilung der Horizontallast (H- Last 10 kN aus DG + 10 kN aus EG)

$$W_4 : H_{4,y} = 20,0 \text{ kN} \quad (13)$$

Moment aus Lastexzentrizität

$$M = 20,0 \text{ kN} \cdot 5,0 \text{ m} = 100,0 \text{ kNm}$$

Horizontallasten aus Moment auf Wand W1 und W2

$$H_{1,2,x} = \frac{100,0 \text{ kNm}}{10,0 \text{ m}} = \pm 10,0 \text{ kN} \quad (14)$$

Die Lastexzentrizität in Y- Richtung wird durch ein Kräftepaar in den Wänden W1 und W2 aufgenommen.