

# Beispiel eines zweigeschossigen Wohnbaus

## Gebäudegrundlagen

|                                                                                   |                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Gebäudetyp:                                                                       | Einfamilienhaus                        |
| Standort:                                                                         | Großraum Steiermark, ländliches Gebiet |
| Seehöhe:                                                                          | 300 m ü. A.                            |
|  |                                        |

Abb. 1: Einfamilienhaus „Jeitler“

## Gebäudeabmessungen



Abb. 2: Gebäudeabmessungen „Einfamilienhaus Jeitler“

## Systemmaße für die zu bemessenden Bauteile



Abb. 3: Systemabmessungen „Einfamilienhaus Jeitler“ - Überblick



Abb. 4: Systemabmessungen „Einfamilienhaus Jeitler“ - Wände im Erdgeschoss



Abb. 5: Systemabmessungen „Einfamilienhaus Jeitler“ - Deckenelement des Erdgeschosses für den Plattennachweis



Abb. 6: Systemabmessungen „Einfamilienhaus Jeitler“ - Wandelemente im Oberschoss (tragend)



Abb. 7: Systemabmessungen „Einfamilienhaus Jeitler“ - Wandscheibe (Richtung Westen) für den Scheibennachweis

## Lastaufstellung - Ermittlung der Einwirkungen nach EN 1991-1:2006

### Einwirkungssituation g, q, s, w aus Nord kommend



Abb. 8: Einwirkungssituation für die Decke EG, Decke OG und die Wandbauteile

### Eigengewicht: g

#### Decke EG:

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| Fußbodenbelag  | 0,05 kN/m <sup>2</sup> |
| Estrich        | 1,04 kN/m <sup>2</sup> |
| Schüttung      | 0,06 kN/m <sup>2</sup> |
| Brettsper Holz | 0,80 kN/m <sup>2</sup> |

|                      |                                |
|----------------------|--------------------------------|
| Gipskartonplatte     | 0,15 kN/m <sup>2</sup>         |
| <b>\$g_{Decke}\$</b> | <b>= 2,10 kN/m<sup>2</sup></b> |

### Decke OG:

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| Kiesschüttung       | 1,03 kN/m <sup>2</sup>         |
| Abdichtung          | 0,12 kN/m <sup>2</sup>         |
| Brettsper Holz      | 0,80 kN/m <sup>2</sup>         |
| Gipskartonplatte    | 0,15 kN/m <sup>2</sup>         |
| <b>\$g_{Dach}\$</b> | <b>= 2,10 kN/m<sup>2</sup></b> |

### Wand:

|                     |                                |
|---------------------|--------------------------------|
| Putz                | 0,10 kN/m <sup>2</sup>         |
| Dämmung             | 0,18 kN/m <sup>2</sup>         |
| Brettsper Holz      | 0,52 kN/m <sup>2</sup>         |
| Gipskartonplatte    | 0,15 kN/m <sup>2</sup>         |
| <b>\$g_{Wand}\$</b> | <b>= 0,95 kN/m<sup>2</sup></b> |

### Nutzlast: q

Für eine Geschossdecke in einem Wohnhaus ist eine Nutzlast von  $q = 2,0 \text{ kN/m}^2$  anzusetzen.

### Schneelast: s

Nach örtlichen Verhältnissen, unter Berücksichtigung der Dachform, wird eine Schneelast von  $s = 1,80 \text{ kN/m}^2$  angesetzt.

### Windlast: w

**Anmerkung:** Es wird nur ein Windlastfall untersucht.



Abb. 9: Lastbild „Wind“

## Lastfallkombination - Bemessungsschnittgrößen

### Schnittgrößen Decke EG

Einwirkungen und Beiwerte, nach ON EN 1990:2002 und 1995-1-1:2004

|  |                   |     |           |          |          |
|--|-------------------|-----|-----------|----------|----------|
|  | kN/m <sup>2</sup> | $g$ | $k_{mod}$ | $\psi_0$ | $\psi_2$ |
|--|-------------------|-----|-----------|----------|----------|

|                    | kN/m <sup>2</sup> | g    | k <sub>mod</sub> | ψ <sub>0</sub> | ψ <sub>2</sub> |
|--------------------|-------------------|------|------------------|----------------|----------------|
| g <sub>Decke</sub> | 2,10              | 1,35 | 0,6              | -              | -              |
| q                  | 2,00              | 1,5  | 0,8              | 0,7            | 0,3            |

**Anmerkung:** Die Schnittgrößen sind für einen 1 m breiten Plattenstreifen definiert.

## Lastbilder mit den zugehörigen Schnittgrößen

### Eigengewicht:



Abb. 10: Schnittgrößen und Verformungen zu Folge LF1 – Eigengewicht

### Nutzlast:



Abb. 11: Schnittgrößen und Verformungen zu Folge LF2 – Nutzlast im Feld 1



Abb. 12: Schnittgrößen und Verformungen zu Folge LF2 – Nutzlast im Feld 2



Abb. 13: Schnittgrößen und Verformungen zu Folge LF2 – Nutzlast im Feld 3



Abb. 14: Schnittgrößen und Verformungen zu Folge LF2 – Nutzlast im Feld 1 und 3

## Maßgebende Lastfallkombinationen für die Plattennachweise

### Lastfallkombination nach ON EN 1990:2003 für die ständige und vorübergehende Bemessungssituation:

$$E_d = \sum \{ \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} \} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \{ \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{Q,i} \cdot Q_{k,i} \}$$



Abb. 15: Belastungsbild für das maximale Biegemoment

$$M_{\max} = 1,35 \cdot M_G + 1,5 \cdot M_Q = 11,36 \text{ kNm}$$

$$A_{\max} = 1,35 \cdot A_G + 1,5 \cdot A_Q = 11,51 \text{ kN}$$



Abb. 16: Belastungsbild für die maximale Querkraft

$$V_{\max} = 1,35 \cdot V_G + 1,5 \cdot V_Q = 15,85 \text{ kN}$$

$$P_d = 1,35 \cdot P_G + 1,5 \cdot P_Q = 27,60 \text{ kN}$$



Abb. 17: Minimale, maximale Schnittkraftverläufe für die Schnittgrößen Querkraft V und Moment M

### Lastfallkombination nach ON EN 1990:2003 für die außergewöhnliche

## Bemessungssituation:

$$E_d = \sum \{G_{k,i}\} + A_d + \sum \{\psi_{2,i}\} \cdot Q_{k,i}$$

- Maximales Biegemoment:  $M_{\max} = M_G + 0,3 \cdot M_Q = 5,08 \text{ kNm}$
- Maximale Querkraft:  $V_{\max} = V_G + 0,3 \cdot V_Q = 7,29 \text{ kN}$



Abb. 18: Minimale, maximale Schnittkraftverläufe für die Schnittgrößen Querkraft V und Moment M (außergewöhnliche Bemessungssituation)

## Lastaufstellung für die Scheibennachweise

### Einwirkungen und Beiwerte, nach ON EN 1990:2002 und 1995-1-1:2004

|                       | kN/m <sup>2</sup> | g <sub>s</sub> | k <sub>mod</sub> | ψ <sub>0</sub> | ψ <sub>2</sub> |
|-----------------------|-------------------|----------------|------------------|----------------|----------------|
| g <sub>Dach</sub>     | 2,10              | 1,35           | 0,6              | -              | -              |
| g <sub>Decke</sub>    | 2,10              | 1,35           | 0,6              | -              | -              |
| g <sub>Wand</sub>     | 0,95              | 1,35           | 0,6              | -              | -              |
| s                     | 1,80              | 1,5            | 0,9              | 0,5            | -              |
| q                     | 2,00              | 1,5            | 0,8              | 0,7            | 0,3            |
| w <sub>parallel</sub> | 1,30              | 1,5            | 0,9              | 0,6            | -              |
| w <sub>bot</sub>      | 0,9               | 1,5            | 0,9              | 0,6            | -              |

### Auflagerkraft aus den Geschossdecken



Abb. 19: Einheitslastfall „Voll“ für die Bestimmung der Auflagerkraft im Auflager „A“



Abb. 20: Einheitslastfall „Feld 1 und 3“ für die Bestimmung der Auflagerkraft im Auflager „A“

### Aufteilung der Windkräfte auf die einzelnen Geschosse



Abb. 21: Lasteinflussflächen für die Einwirkung „Wind“



Abb. 22: Aufteilung der Windeinwirkung auf die Wandscheibenelemente des Erdgeschosses

### Maßgebende Lastfallkombinationen für die Scheibennachweise

Grundkombination nach ON EN 1990:2003

$$E_d = \sum \{\gamma_G \cdot G_k\} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum \{\gamma_{Q,1} \cdot \psi_{Q,i} \cdot Q_{k,i}\}$$



Abb. 23: Systemskizze Seitenwand

### Für k<sub>mod</sub> = 0,6 - Eigengewicht:



## Abb. 24: Lastbild „Eigengewicht“

Lastfallkombination:

$$g_1 = g_3 = 1,35 \cdot 2,10 \cdot 1,91 = 5,41 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,40) = 4,49 \text{ kN/m}$$

$$g_4 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot 3,10 = 3,98 \text{ kN/m}$$

$$g_5 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,4) \cdot \left\{ \frac{4,60}{2} \right\} \cdot \left\{ \frac{1}{1,60} \right\} = 6,45 \text{ kN/m}$$

**Für k<sub>mod</sub> = 0,8 - Eigengewicht und Nutzlast:**

## Abb. 25: Lastbild „Eigengewicht“ und „Schnee“

Lastfallkombination:

$$g_1 = g_3 = 1,35 \cdot 2,10 \cdot 1,91 = 5,41 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,40) = 4,49 \text{ kN/m}$$

$$g_4 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot 3,10 = 3,98 \text{ kN/m}$$

$$g_5 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,4) \cdot \left\{ \frac{4,60}{2} \right\} \cdot \left\{ \frac{1}{1,60} \right\} = 6,45 \text{ kN/m}$$

$$q = 1,5 \cdot 2,00 \cdot 2,03 = 6,09 \text{ kN/m}$$

**Für k<sub>mod</sub> = 0,9 - Eigengewicht, Nutzlast, Wind und Schnee:**

## Abb. 26: Lastbild „Eigengewicht“, „Nutzlast“, „Schnee“ und „Wind“

Lastfallkombination Nutzlast führend:

$$g_1 = g_3 = 1,35 \cdot 2,10 \cdot 1,91 = 5,41 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,40) = 4,49 \text{ kN/m}$$

$$g_4 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot 3,10 = 3,98 \text{ kN/m}$$

$$g_5 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,4) \cdot \left\{ \frac{4,60}{2} \right\} \cdot \left\{ \frac{1}{1,60} \right\} = 6,45 \text{ kN/m}$$

$$q = 1,5 \cdot 2,00 \cdot 2,03 = 6,09 \text{ kN/m}$$

$$s = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 1,80 \cdot 2,03 = 2,74 \text{ kN/m}$$

$$w = 1,5 \cdot 0,6 \cdot 1,30 = 1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{H1} = 1,17 \cdot 3,10 \cdot 12,55 \cdot 0,5 \cdot \left\{ \frac{1}{8,5} \right\} = 2,68 \text{ kN/m}$$

$$w_{H2} = 1,17 \cdot 1,95 \cdot 12,55 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{8,5} = 1,68 \text{ kN/m}$$

$$w_{\text{Platte}} = 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 0,81 \text{ kN/m}$$

Lastfallkombination Schnee führend:

$$g_1 = g_3 = 1,35 \cdot 2,10 \cdot 1,91 = 5,41 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,40) = 4,49 \text{ kN/m}$$

$$g_4 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot 3,10 = 3,98 \text{ kN/m}$$

$$g_5 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,4) \cdot \frac{4,60}{2} \cdot \frac{1}{1,60} = 6,45 \text{ kN/m}$$

$$q = 1,5 \cdot 0,7 \cdot 2,00 \cdot 2,03 = 4,26 \text{ kN/m}$$

$$s = 1,5 \cdot 1,80 \cdot 2,03 = 5,48 \text{ kN/m}$$

$$w = 1,5 \cdot 0,6 \cdot 1,30 = 1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{H1} = 1,17 \cdot 3,10 \cdot 12,55 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{8,5} = 2,68 \text{ kN/m}$$

$$w_{H2} = 1,17 \cdot 1,95 \cdot 12,55 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{8,5} = 1,68 \text{ kN/m}$$

$$w_{\text{Platte}} = 1,5 \cdot 0,6 \cdot 0,9 = 0,81 \text{ kN/m}$$

Lastfallkombination Wind führend:

$$g_1 = g_3 = 1,35 \cdot 2,10 \cdot 1,91 = 5,41 \text{ kN/m}$$

$$g_2 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,40) = 4,49 \text{ kN/m}$$

$$g_4 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot 3,10 = 3,98 \text{ kN/m}$$

$$g_5 = 1,35 \cdot 0,95 \cdot (3,10 + 0,4) \cdot \frac{4,60}{2} \cdot \frac{1}{1,60} = 6,45 \text{ kN/m}$$

$$q = 1,5 \cdot 0,7 \cdot 2,00 \cdot 2,03 = 4,26 \text{ kN/m}$$

$$s = 1,5 \cdot 1,80 \cdot 2,03 \cdot 0,5 = 2,74 \text{ kN/m}$$

$$w = 1,5 \cdot 1,30 = 1,95 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{H1} = 1,95 \cdot 3,10 \cdot 12,55 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{8,5} = 4,46 \text{ kN/m}$$

$$w_{H2} = 1,95 \cdot 1,95 \cdot 12,55 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{8,5} = 2,81 \text{ kN/m}$$

$$w_{\text{Platte}} = 1,5 \cdot 1,0 \cdot 0,9 = 1,35 \text{ kN/m}$$

# Nachweise

- [Plattenbiegung](#)
- [Brandbemessung](#)
- [Schwingungsnachweis](#)
- [Scheibennachweise](#)
- [Verbindungstechnik](#)

From:

<https://www.ihbv.at/wiki/> - **IHBV Wiki**

Permanent link:

<https://www.ihbv.at/wiki/doku.php?id=bsphandbuch:design:example&rev=1475756875> 

Last update: **2019/02/21 10:18**

Printed on 2025/11/02 09:02