

---

## Statische Berechnung

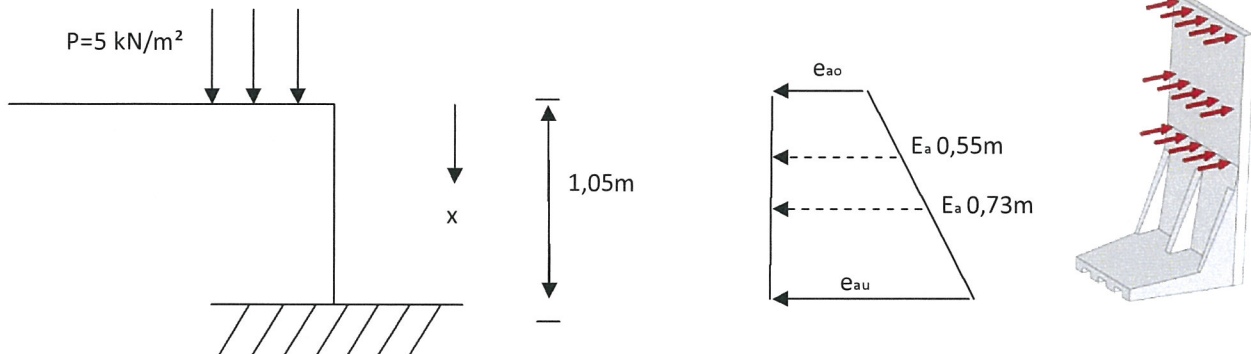
Bauwerk: L-Stein aus Recycling Kunststoff (**hanit**®)

Auftraggeber: HAHN KUNSTSTOFFE GMBH  
Gebäude 1027  
D-55483 Hahn-Flughafen  
Tel.: + 49 (0) 6543 / 98 86-0  
Fax: + 49 (0) 6543 / 98 86-97  
Email: [info@hahnkunststoffe.de](mailto:info@hahnkunststoffe.de)  
Internet: [www.hahnkunststoffe.de](http://www.hahnkunststoffe.de)

Der statischen Berechnung liegen zugrunde:

1. Die Konstruktionsskizzen des Auftraggebers
2. Die zurzeit gültigen DIN- Vorschriften
  - DIN 1045- Beton-u. Stahlbetonbau
  - DIN 18800 Stahlbauten
  - DIN 1052 Holzbauwerke
  - DIN 1053 Mauerwerksbau
  - DIN 1054 Baugrund und Gründungen
  - DIN 1055 Lastnahmen für Bauten
3. Verwendete Literatur:
  - Curbach, Schlüter: Bemessung im Betonbau
  - Schneider: Bautabellen für Ingenieure
  - Und weitere ergänzende Literatur
4. Baustoffe:
  - Betonstahl: BSt 500 S(A), BSt 500 M(A)
  - Baustahl: S235
  - Beton: C20/25
  - Nadelholz: S10

Statisches System mit Lastermittlung:



Annahmen:  $\gamma=21 \text{ kN/m}^3$  und  $\rho=32,5^\circ$   
Beiwert Erddruck:  $k_{ah} \cong 0,3$

$$\begin{aligned} \Rightarrow e_{ao} &= 5 \text{ kN/m}^2 * 0,3 &= 1,5 \text{ kN/m}^2 \\ e_{au} &= 1,5 \text{ kN/m}^2 + 21 \text{ kN/m}^3 * 1,05 * 0,3 &= 8,1 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

### 1. Nachweis bei $x=0,55\text{m}$

$$T_{\text{Kunststoff}}=4,5\text{cm}$$

$$e_{a,0,55\text{m}}: \frac{6,6}{1,05} = \frac{y}{0,55} \quad \Rightarrow \quad y = \frac{6,6}{1,05} * 0,55 = 3,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow e_{a,0,55\text{m}} = 3,5 + 1,5 = 5 \text{ kN/m}^2 \quad \Rightarrow \quad M \cong \left( \frac{1,5+5}{2} * 0,55^2 / 2 \right) = 0,49 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow W_y = \frac{100 * 4,5^2}{6} = 337,5 \text{ cm}^3 \quad (1\text{m Streifen})$$

$$\Rightarrow \sigma_{0,55} = \frac{49 \text{ kNm}}{337,5 \text{ cm}^3} = 0,145 \text{ kN/cm}^2 \leq 1,8 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \text{zul } \sigma \text{ (hanit)}$$

$$\Rightarrow \text{Sicherheit von } \gamma = \frac{1,8}{0,145} = 12,5 \quad \Rightarrow \quad \text{bei weitem ausreichend!}$$

Keine Durchbiegungsbeschränkung notwendig!  
(untergeordnetes Bauteil)

$$\Rightarrow \text{Abschätzen der max. Durchbiegung: } f \cong \left( \frac{q * l^4}{8 * E * J} \right)$$

$$f \cong \left( \frac{0,0325 * 55^4}{8 * 74,2 * \frac{100 * 4,5^3}{2}} \right) = 0,11 \text{ cm} \quad (\text{bei } x=0,55\text{m})$$

## 2. Nachweis bei $x = 0,73\text{m}$

$$T_{\text{Kunststoff}} = 5,7\text{cm}$$

$$e_{a,0,73\text{m}}: \frac{6,6}{1,05} = \frac{y}{0,73} \quad \Rightarrow \quad y = \frac{6,6}{1,05} * 0,73 = 4,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow e_{a,0,73\text{m}} = 4,6 + 1,5 = 6,1 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow M \cong \left( \frac{1,5 + 6,1}{2} * 0,73^2 / 2 \right) = 1,01 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow W_y = \frac{100 * 5,7^2}{6} = 541,5 \text{ cm}^3 \quad (1\text{m Streifen})$$

$$\Rightarrow \sigma_{0,73} = \frac{1,01 \text{ kNm}}{541,5 \text{ cm}^3} = 0,187 \text{ kN/cm}^2 \leq 1,8 \text{ kN/cm}^2 \rightarrow \text{zul. } \sigma \text{ (hanit)}$$

$$\Rightarrow \text{Sicherheit von } \gamma = \frac{1,8}{0,187} = 9,6 \quad \Rightarrow \quad \text{bei weitem ausreichend!}$$

$$\Rightarrow \text{Abschätzen der max. Durchbiegung: } f \cong \left( \frac{q * l^4}{8 * E * J} \right)$$

$$f \cong \left( \frac{0,038 * 73^4}{8 * 74,2 * \frac{100 * 5,7^3}{2}} \right) = 0,019 \text{ cm} \quad (\text{bei } x = 0,73\text{m})$$

## 3. Nachweis bei $x = 1,05\text{m}$

$$T_{\text{Kunststoff}} = 9,6\text{cm}$$

$$e_{a,1,05\text{m}}: \frac{6,6}{1,05} = \frac{y}{0,73} \quad \Rightarrow \quad y = \frac{6,6}{1,05} * 1,05 = 8,1 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow e_{a,1,05\text{m}} = 8,1 + 1,5 = 11,1 \text{ kN/m}^2 \Rightarrow M \cong \left( \frac{1,5 + 11,1}{2} * 1,05^2 / 2 \right) = 2,65 \text{ kNm}$$

$$\Rightarrow W_y = \frac{100 * 9,6^2}{6} = 1536 \text{ cm}^3 \quad (1\text{m Streifen})$$

$$\Rightarrow \sigma_{1,05} = \frac{2,65 \text{ kNm}}{1536 \text{ cm}^3} = 0,173 \text{ kN/cm}^2 \leq 1,8 \text{ kN/cm}^2 \Rightarrow \text{zul. } \sigma \text{ (hanit)}$$

$$\Rightarrow \text{Sicherheit von } \gamma = \frac{1,8}{0,173} = 10 \quad \Rightarrow \quad \text{bei weitem ausreichend!}$$

$$\Rightarrow \text{Abschätzen der max. Durchbiegung: } f \cong \left( \frac{q * l^4}{8 * E * J} \right)$$

$$f \cong \left( \frac{0,038 * 96^4}{8 * 74,2 * \frac{100 * 9,6^3}{2}} \right) = 0,2 \text{ cm} \quad (\text{bei } x = 1,05\text{m})$$

Zell / Mosel, den 31.10.2005

Aufsteller

Dr.-Ing.S.Elz