

Biegelinien von Balken

(Formular Biegelinien_10-02-18.mcd)

Stützweite

$$L := 10.0\text{m}$$

E-Modul:

$$E := 2.1 \cdot 10^5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Trägheitsmoment

$$I := 700\text{cm}^4$$

Streckenlast

$$q := 3.0 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

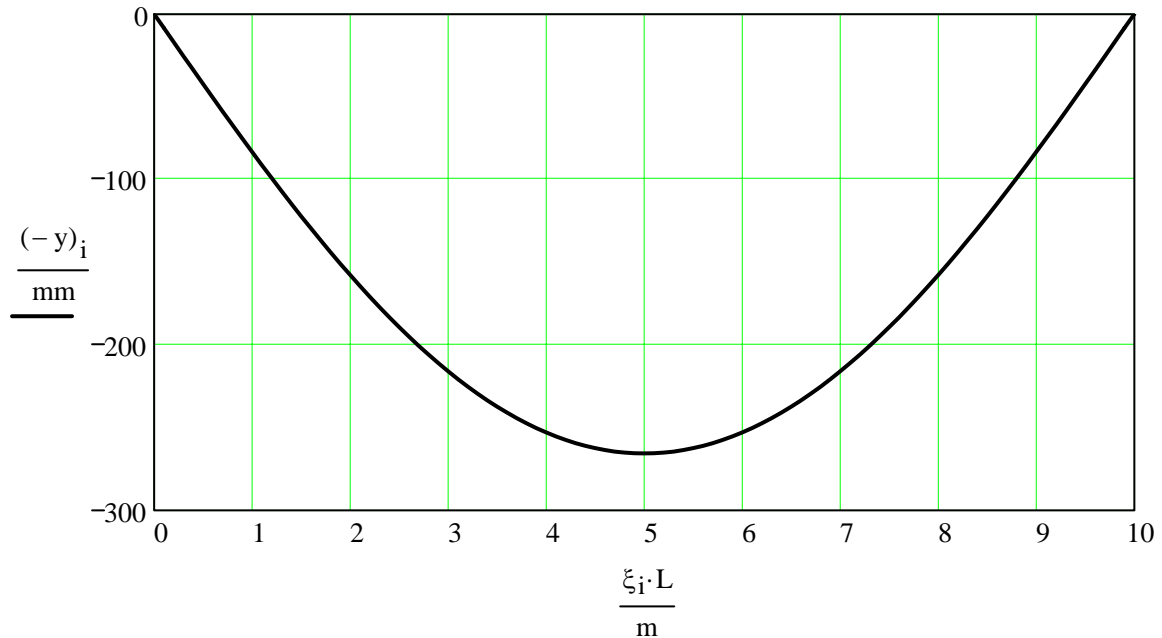
Erzeugen eines Vektors mit X-Werten für die grafische Darstellung

$$\text{start} := 0\text{m} \quad \text{end} := L \quad \text{Npts} := 101 \quad i := 1..Npts$$

$$\text{step} := \frac{\text{end} - \text{start}}{\text{Npts} - 1} \quad x_i := \text{start} + \text{step} \cdot (i - 1) \quad \xi_i := \frac{x_i}{L}$$

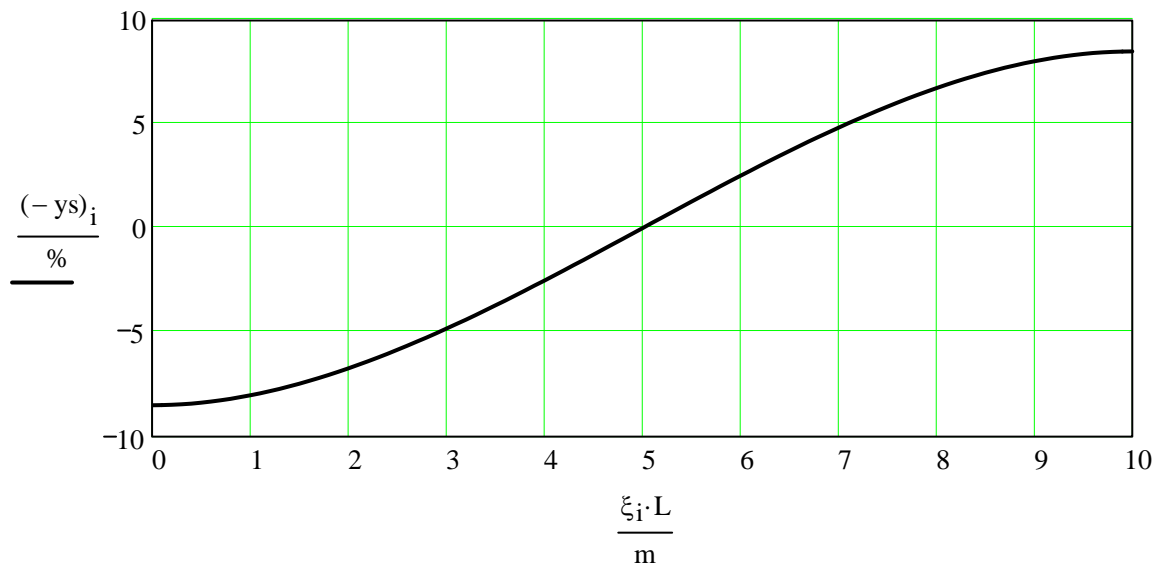
Biegelinie des EFT unter Gleichstreckenlast

$$y_i := \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I} \cdot \left[\frac{\xi_i}{24} - \frac{(\xi_i)^3}{12} + \frac{(\xi_i)^4}{24} \right] \quad y_{\max} := \max(y) \quad y_{\max} = 266 \text{ mm}$$



Steigung des EFT unter Gleichstreckenlast

$$y_{s_i} := \frac{q \cdot L^3}{E \cdot I} \cdot \left[\frac{1}{24} - \frac{(\xi_i)^2}{4} + \frac{(\xi_i)^3}{6} \right] \quad y_{s_{\max}} := \max(y_s) \quad y_{s_{\max}} = 8.5 \%$$

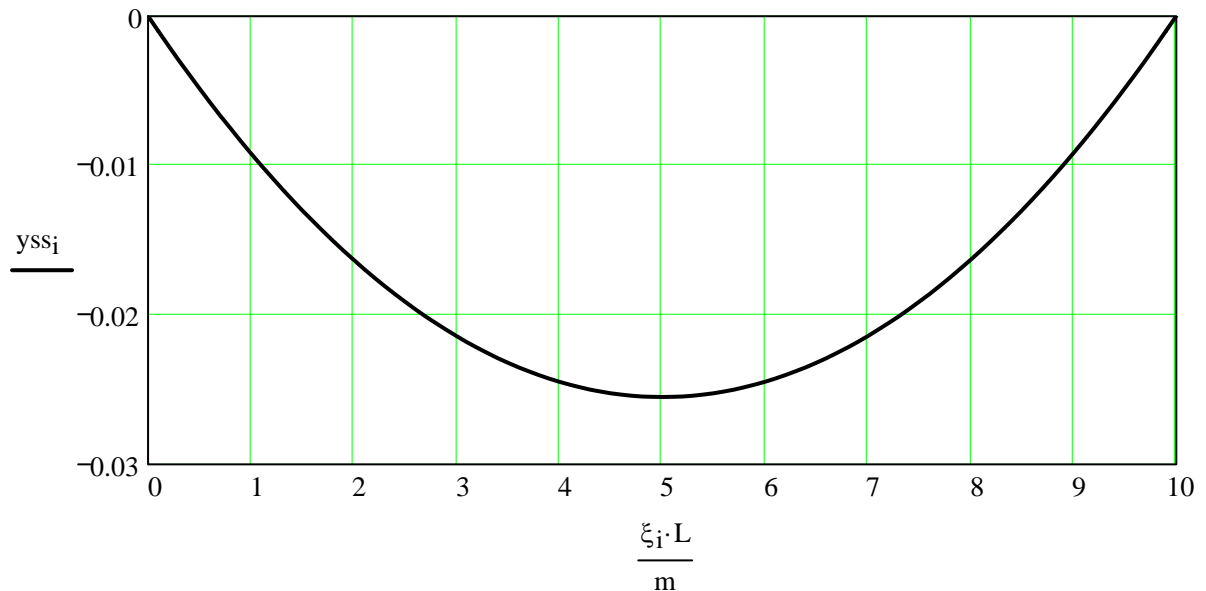


Krümmung des EFT unter Gleichstreckenlast

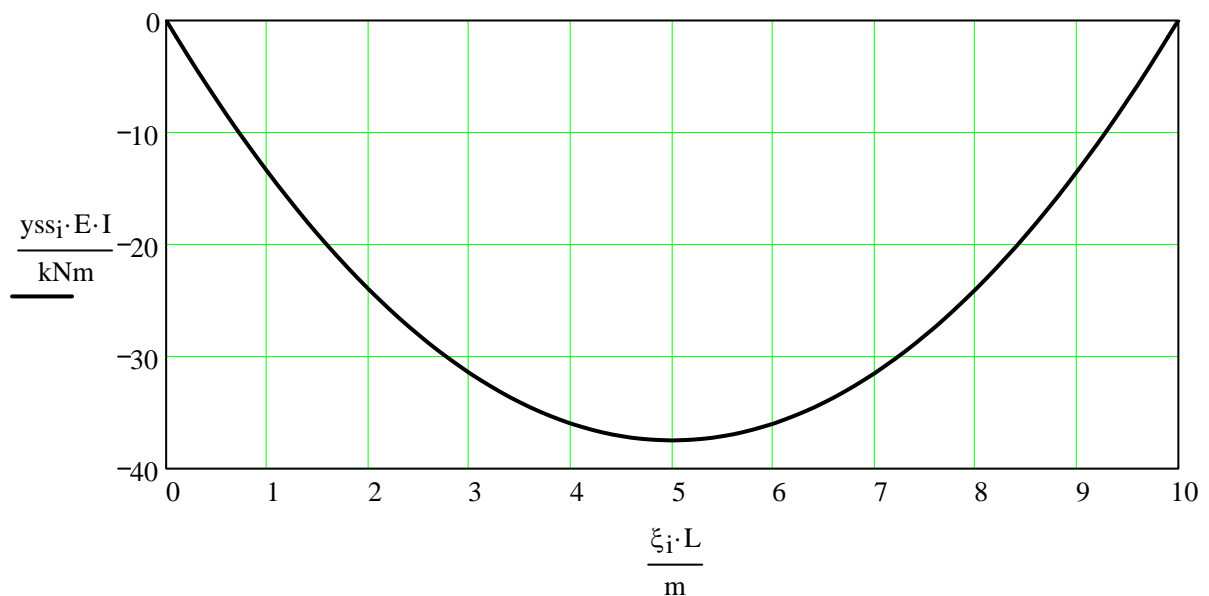
$$y_{ss_i} := \frac{q \cdot L^2}{E \cdot I} \cdot \left[\frac{-(\xi_i)}{2} + \frac{(\xi_i)^2}{2} \right]$$

$$y_{ss_{\max}} := \min(y_{ss}) \quad y_{ss_{\max}} = -2.55 \frac{\%}{m}$$

$$M_{\max} := -y_{ss_{\max}} \cdot E \cdot I \quad M_{\max} = 37.5 \text{ kNm}$$

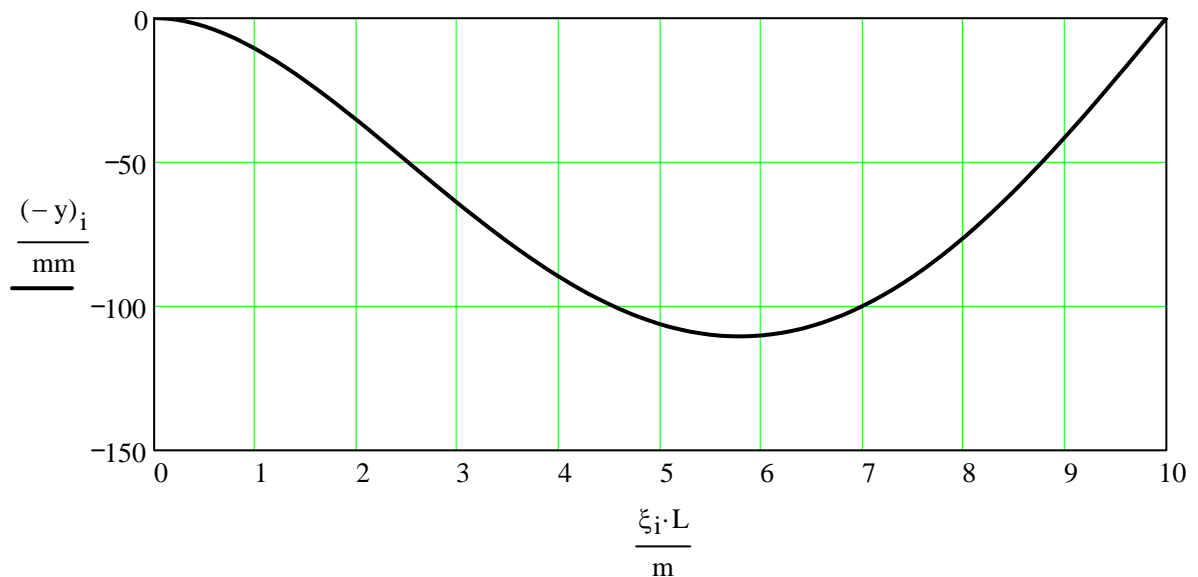


Biegemomente des EFT unter Gleichstreckenlast



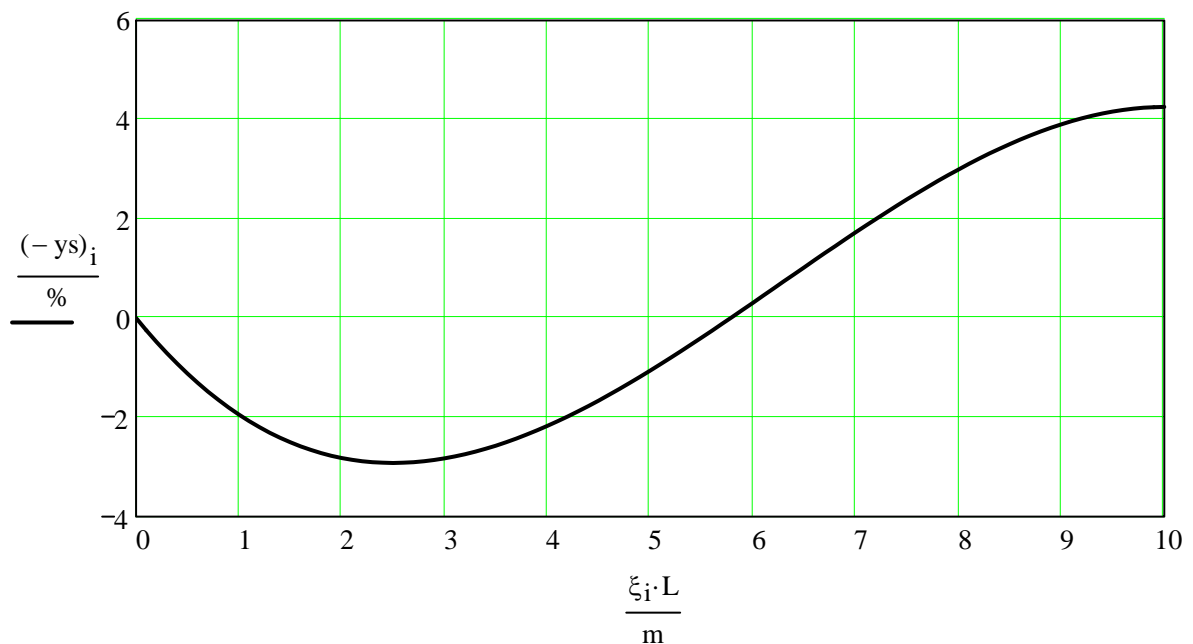
Biegelinie des Zweifeldträgers unter Gleichstreckenlast

$$y_i := \frac{q \cdot L^4}{48 \cdot E \cdot I} \cdot [3 \cdot (\xi_i)^2 - 5 \cdot (\xi_i)^3 + 2 \cdot (\xi_i)^4] \quad y_{\max} := \max(y) \quad y_{\max} = 111 \text{ mm}$$



Steigung des Zweifeldträgers unter Gleichstreckenlast

$$y_{s_i} := \frac{q \cdot L^3}{48 E \cdot I} \cdot [6 \cdot \xi_i - 15 (\xi_i)^2 + 8 (\xi_i)^3] \quad y_{s_{\max}} := \max(-y_s) \quad y_{s_{\max}} = 4.25 \%$$



Krümmung des Zweifeldträgers unter Gleichstreckenlast

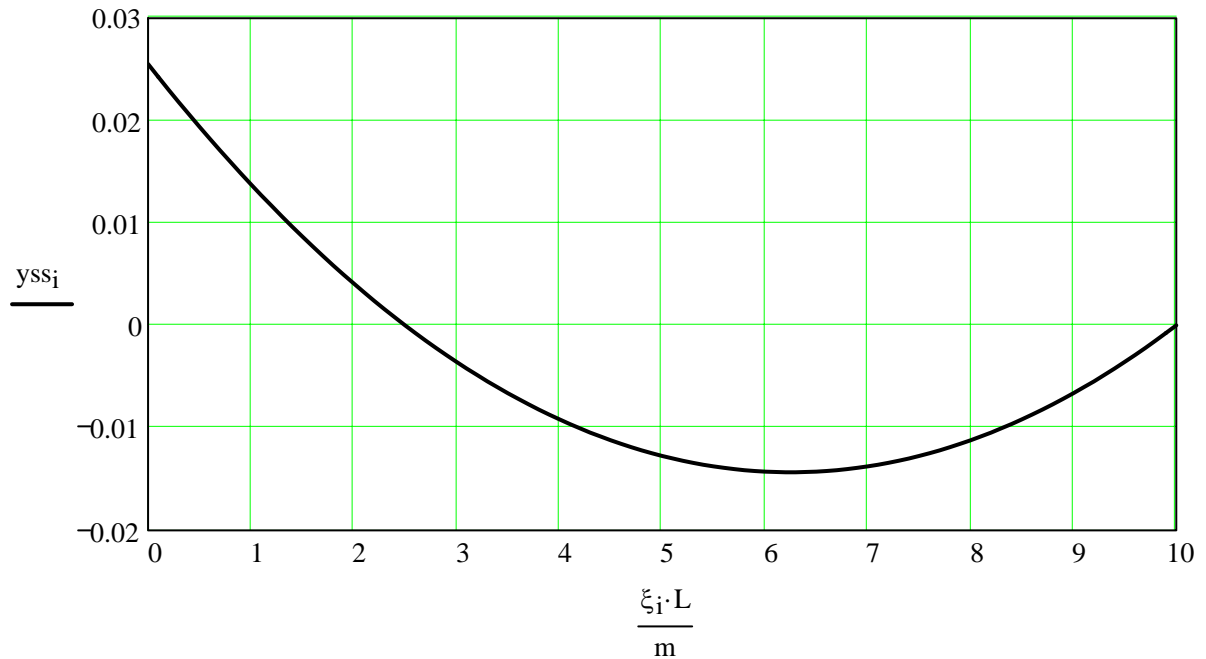
$$y_{ss_i} := \frac{q \cdot L^2}{8E \cdot I} \cdot [1 - 5\xi_i + 4(\xi_i)^2]$$

$$y_{ss_{\max}} := \max(y_{ss})$$

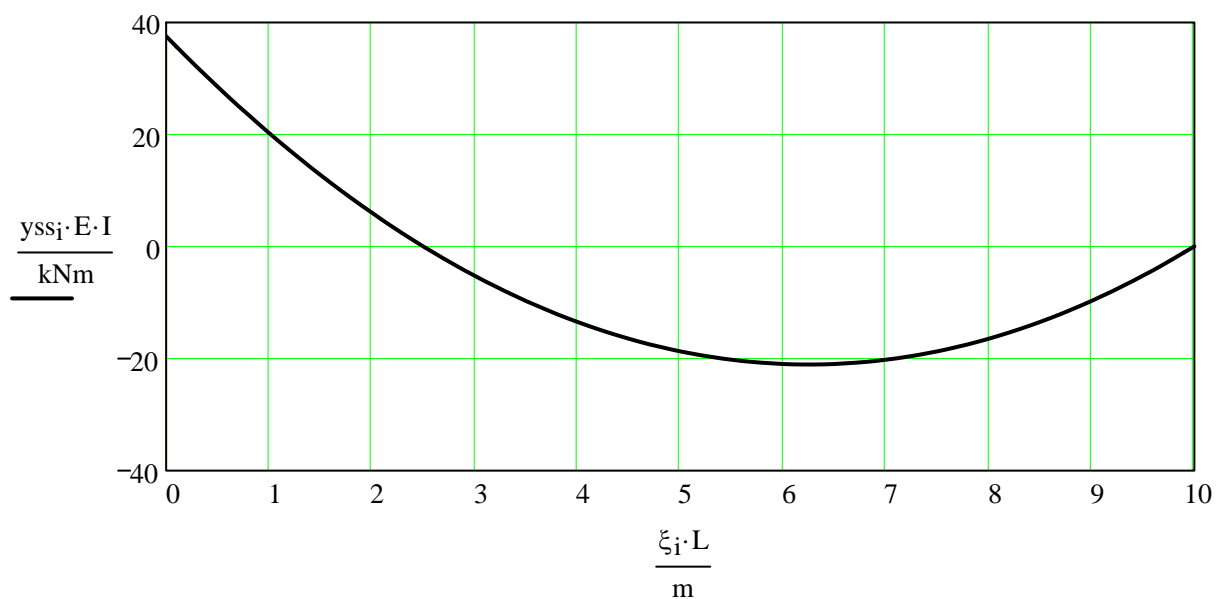
$$y_{ss_{\max}} = 2.55 \frac{\%}{m}$$

$$M_{\max} := -y_{ss_{\max}} \cdot E \cdot I$$

$$M_{\max} = -37.5 \text{ kNm}$$

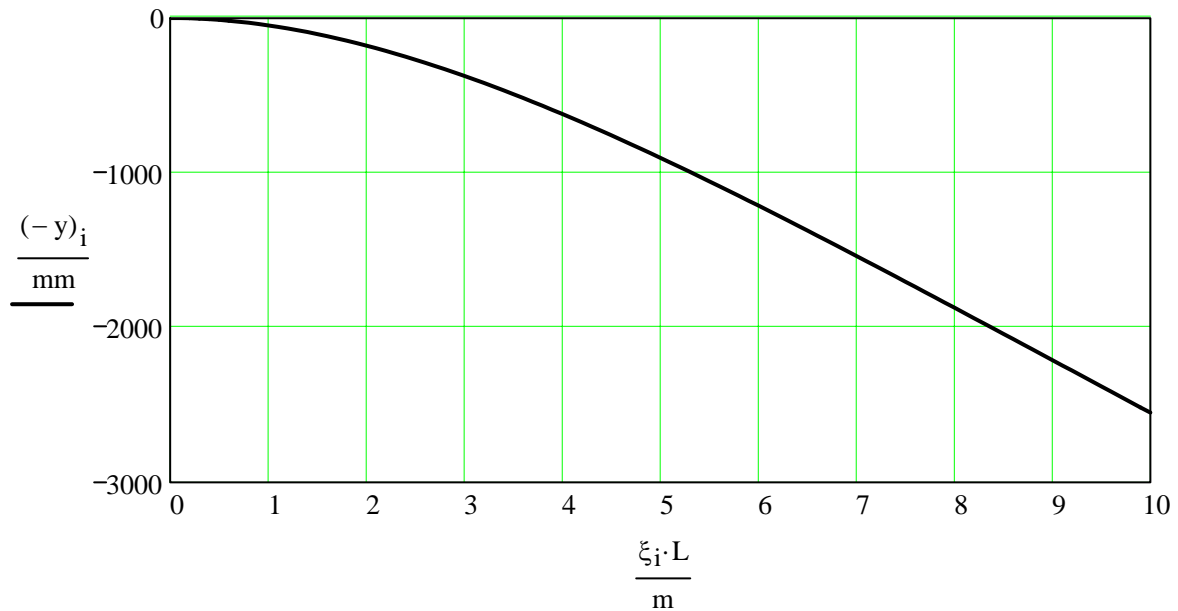


Biegemomente des Zweifeldträgers unter Gleichstreckenlast



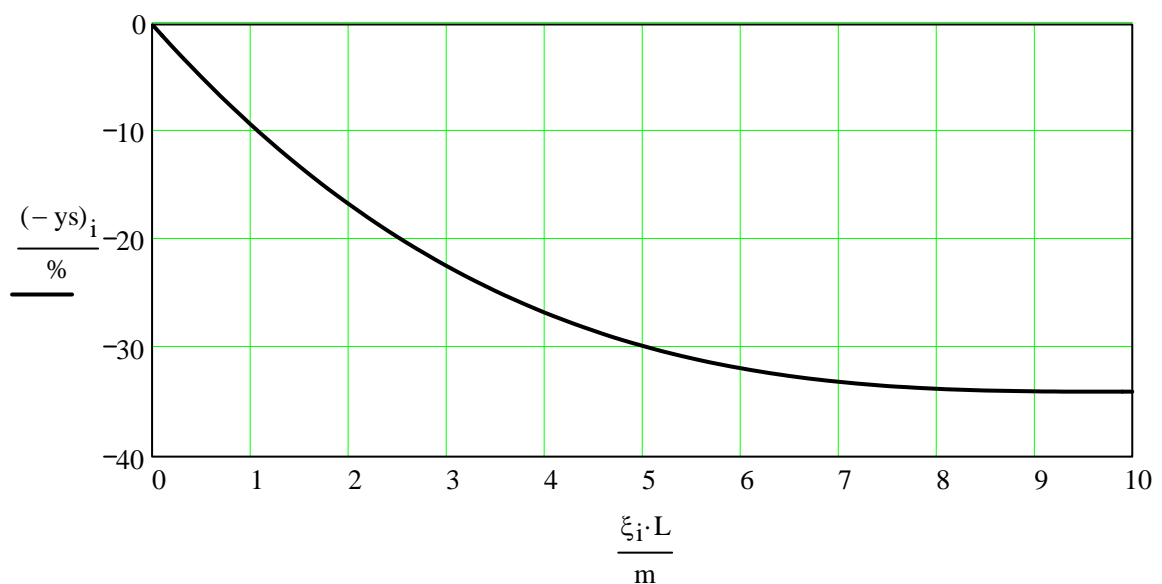
Biegelinie des Kragträgers unter Gleichstreckenlast

$$y_i := \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I} \cdot \left[\frac{(\xi_i)^2}{4} - \frac{(\xi_i)^3}{6} + \frac{(\xi_i)^4}{24} \right] \quad y_{\max} := \max(y) \quad y_{\max} = 2551 \text{ mm}$$



Steigung des Kragträgers unter Gleichstreckenlast

$$y_{s_i} := \frac{q \cdot L^3}{E \cdot I} \cdot \left[\frac{\xi_i}{2} - \frac{(\xi_i)^2}{2} + \frac{(\xi_i)^3}{6} \right] \quad y_{s_{\max}} := \max(y_s) \quad y_{s_{\max}} = 34.01 \%$$



Krümmung des Kragträgers unter Gleichstreckenlast

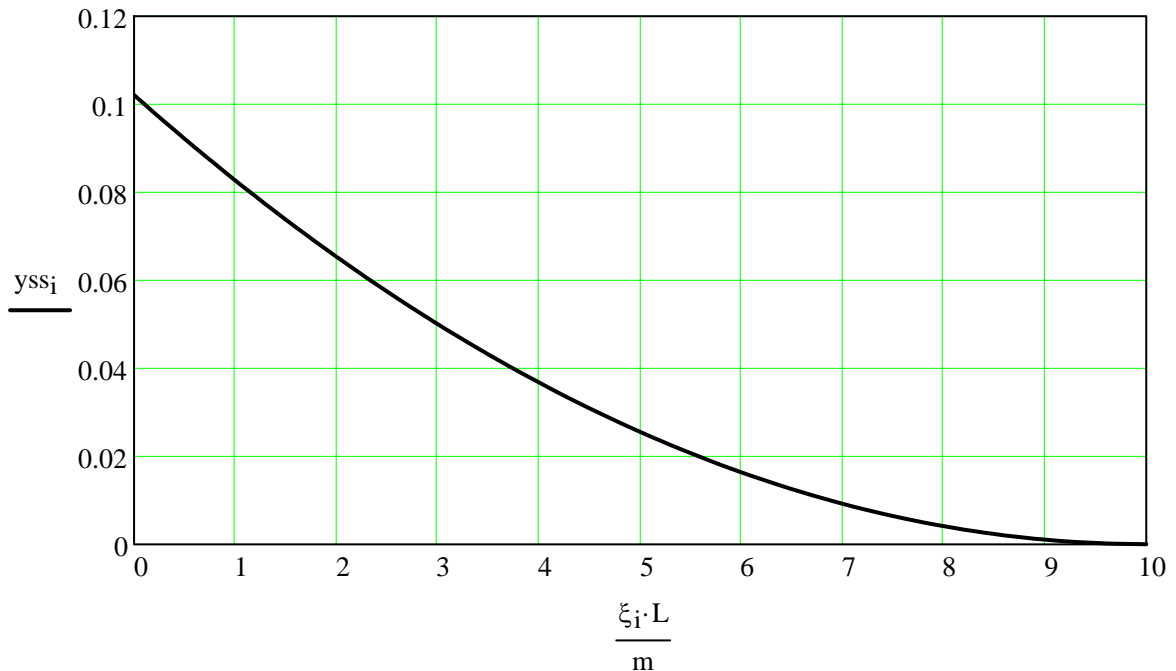
$$y_{ss_i} := \frac{q \cdot L^2}{E \cdot I} \cdot \left[\frac{1}{2} - \xi_i + \frac{(\xi_i)^2}{2} \right]$$

$$y_{ss_{\max}} := \max(y_{ss})$$

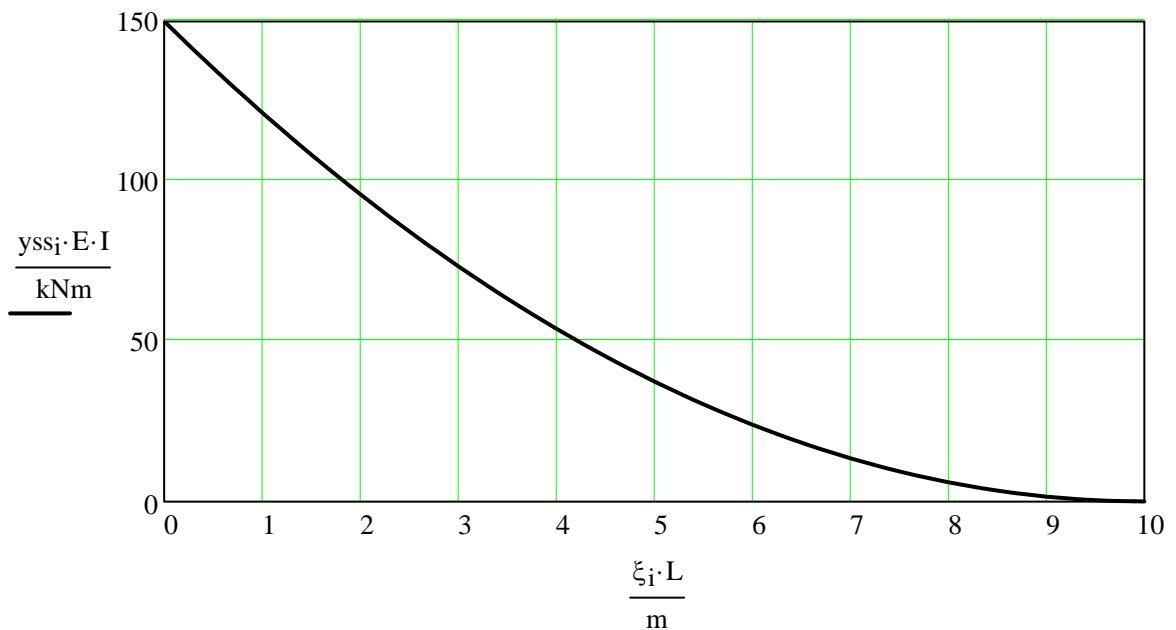
$$y_{ss_{\max}} = 10.20 \frac{\%}{m}$$

$$M_{\max} := -y_{ss_{\max}} \cdot E \cdot I$$

$$M_{\max} = -150.0 \text{ kNm}$$



Biegemomente des Kragträgers unter Gleichstreckenlast



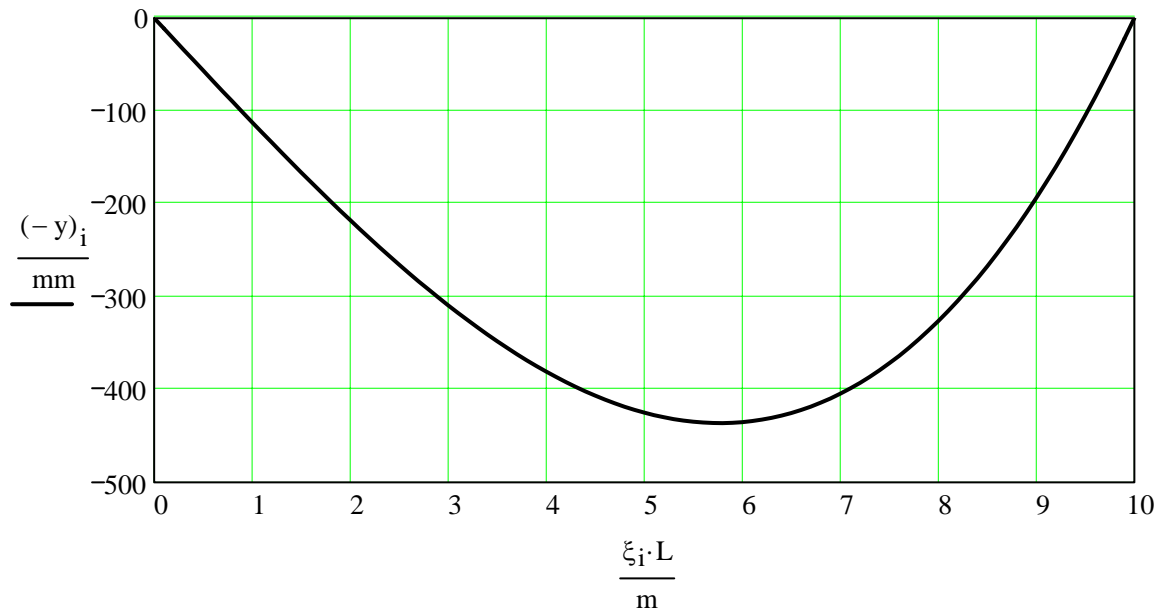
Biegelinie des EFT unter Endmoment

$$M := 100\text{kNm}$$

$$y_i := \frac{M \cdot L^2}{6E \cdot I} \cdot \left[-(\xi_i)^3 + \xi_i \right]$$

$$y_{\max} := \max(y)$$

$$y_{\max} = 436 \text{ mm}$$

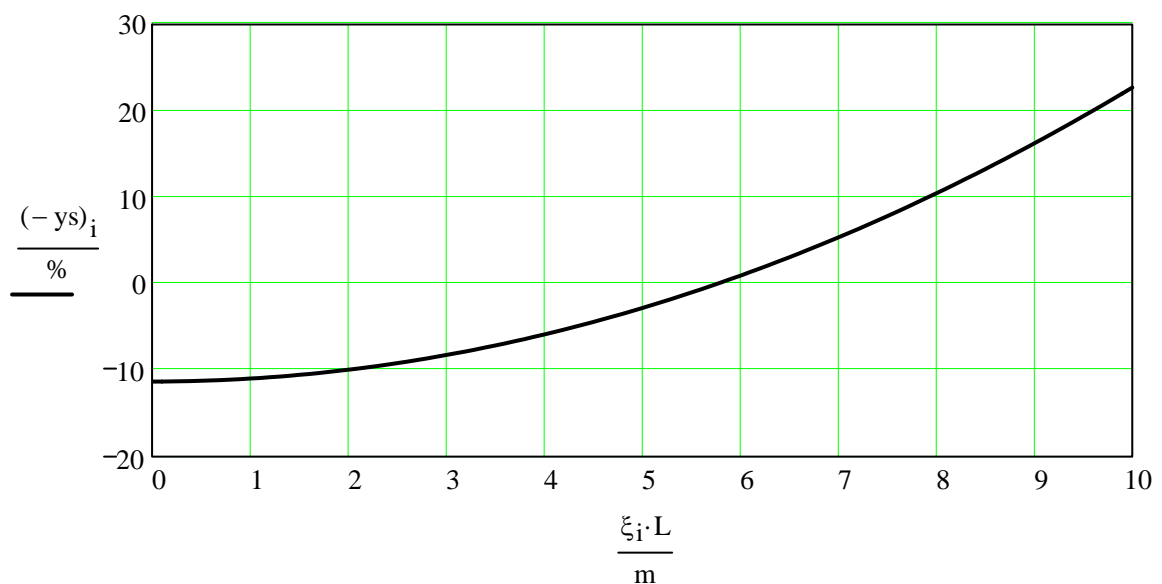


Steigung des EFT unter Endmoment

$$y_{s_i} := \frac{M \cdot L}{6E \cdot I} \cdot \left[-3(\xi_i)^2 + 1 \right]$$

$$y_{s_{\max}} := \max(-y_s)$$

$$y_{s_{\max}} = 22.68 \%$$

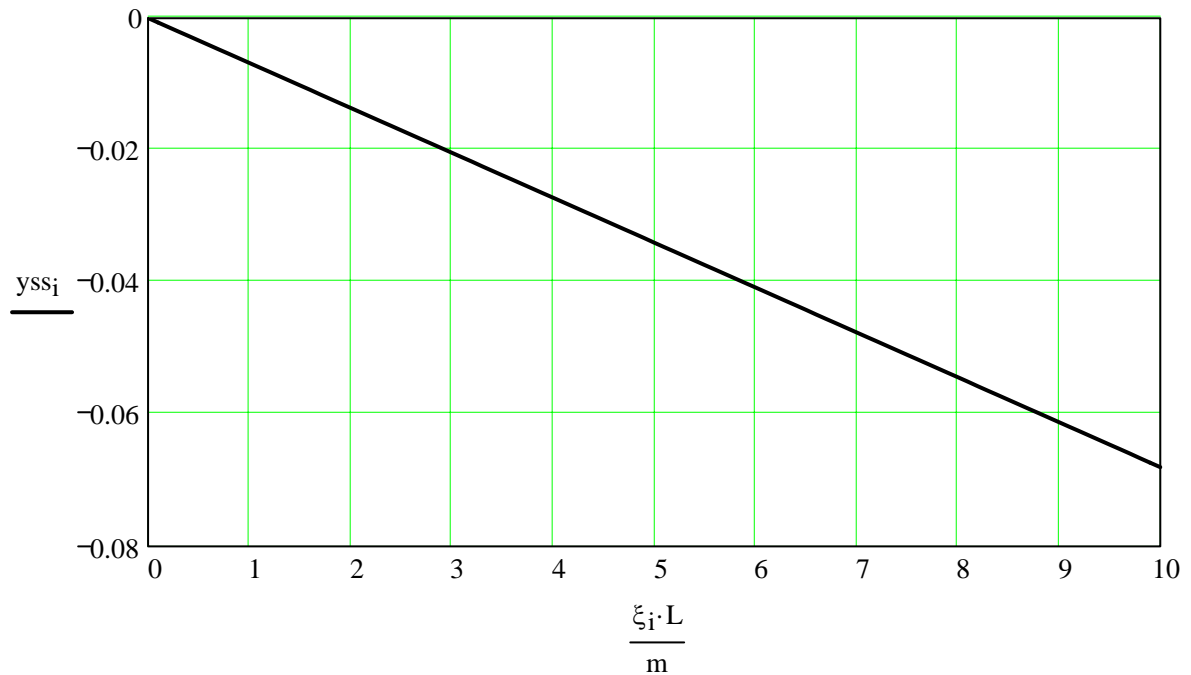


Krümmung des EFT unter Endmoment

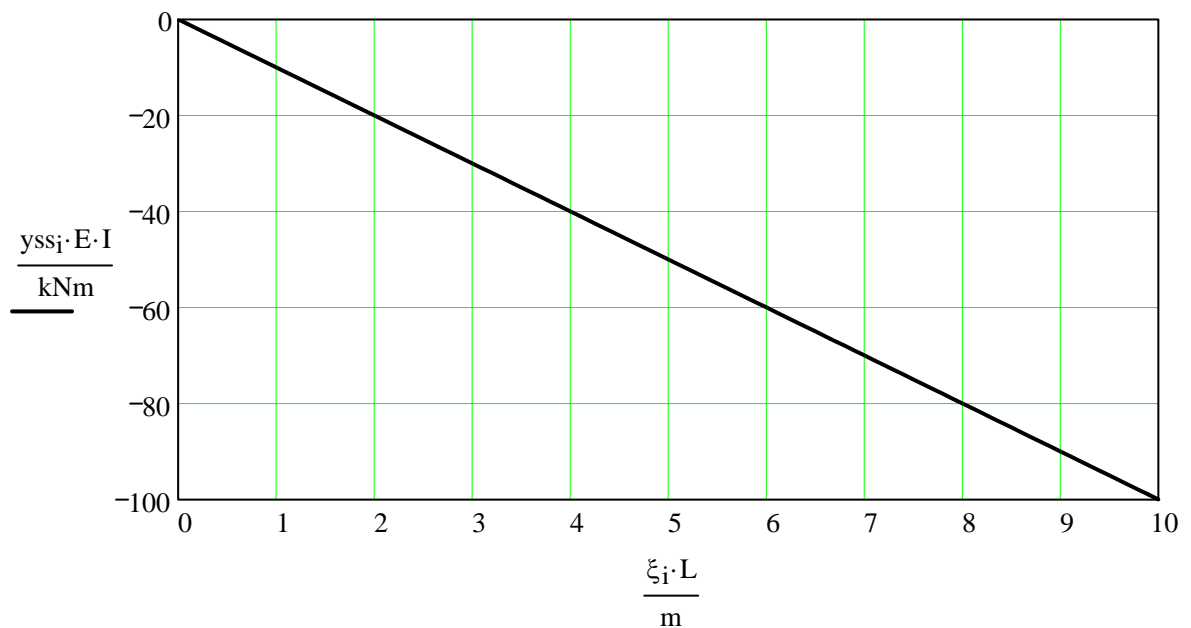
$$y_{ss_i} := \frac{M}{6E \cdot I} \cdot (-6 \xi_i)$$

$$y_{ss_{\max}} := \max(-y_{ss}) \quad y_{ss_{\max}} = 6.80 \frac{\%}{m}$$

$$M_{\max} := -y_{ss_{\max}} \cdot E \cdot I \quad M_{\max} = -100.0 \text{ kNm}$$



Biegemomente des EFT unter Endmoment



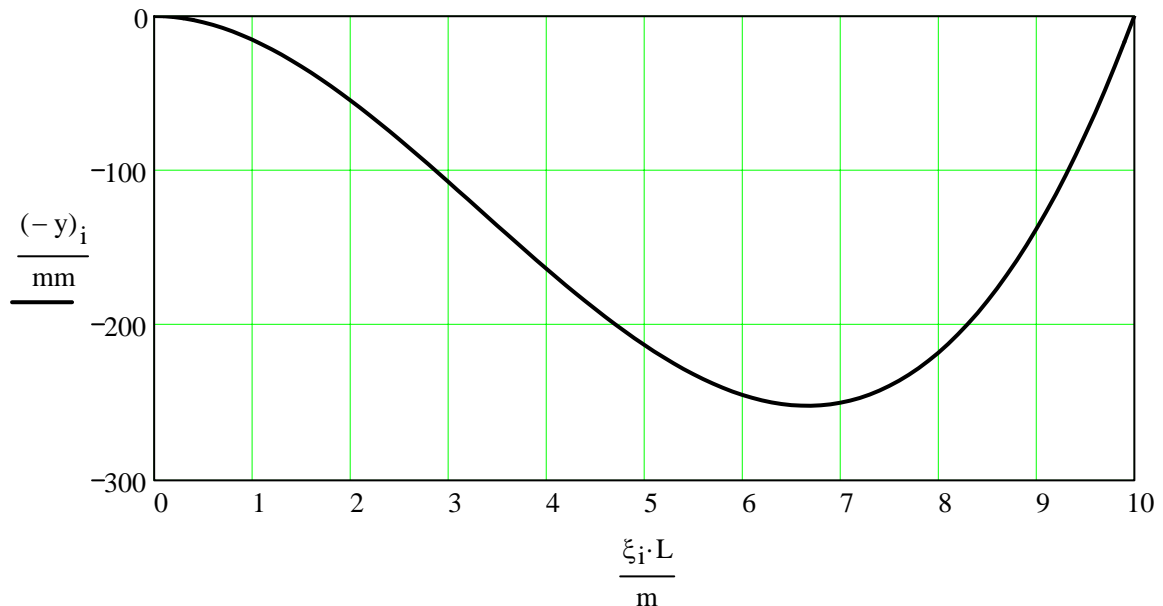
Biegelinie des einseitig eingespannten EFT unter Endmoment

$$M := 100\text{kNm}$$

$$y_i := \frac{M \cdot L^2}{4 \cdot E \cdot I} \cdot \left[-(\xi_i)^3 + (\xi_i)^2 \right]$$

$$y_{\max} := \max(y)$$

$$y_{\max} = 252 \text{ mm}$$

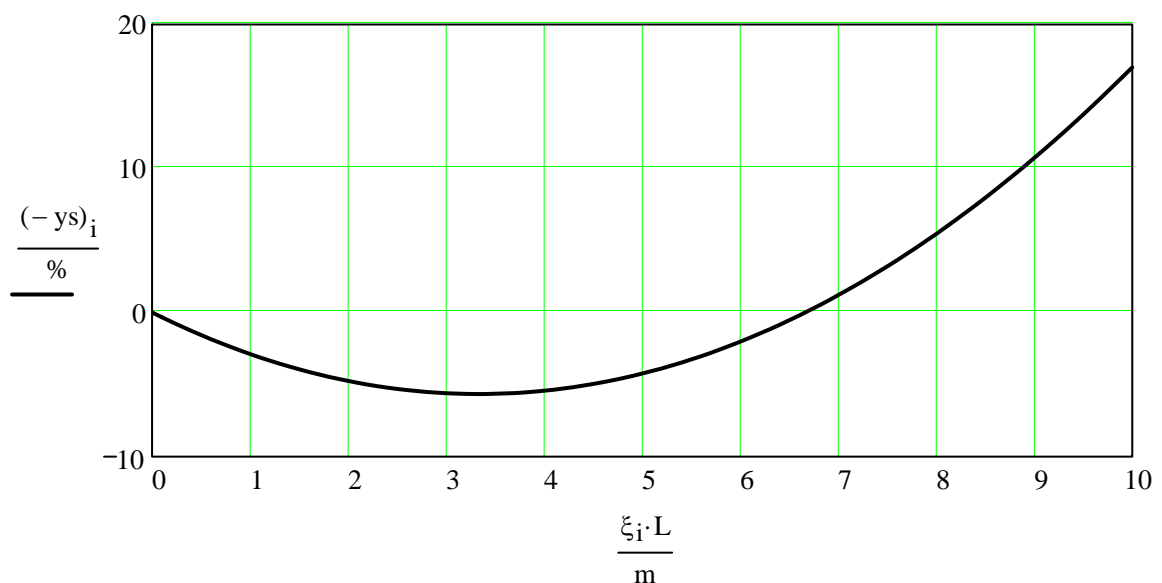


Steigung des einseitig eingespannten EFT unter Endmoment

$$y_{s_i} := \frac{M \cdot L}{4E \cdot I} \cdot \left[-3(\xi_i)^2 + 2 \cdot \xi_i \right]$$

$$y_{s_{\max}} := \max(-y_s)$$

$$y_{s_{\max}} = 17.01 \%$$

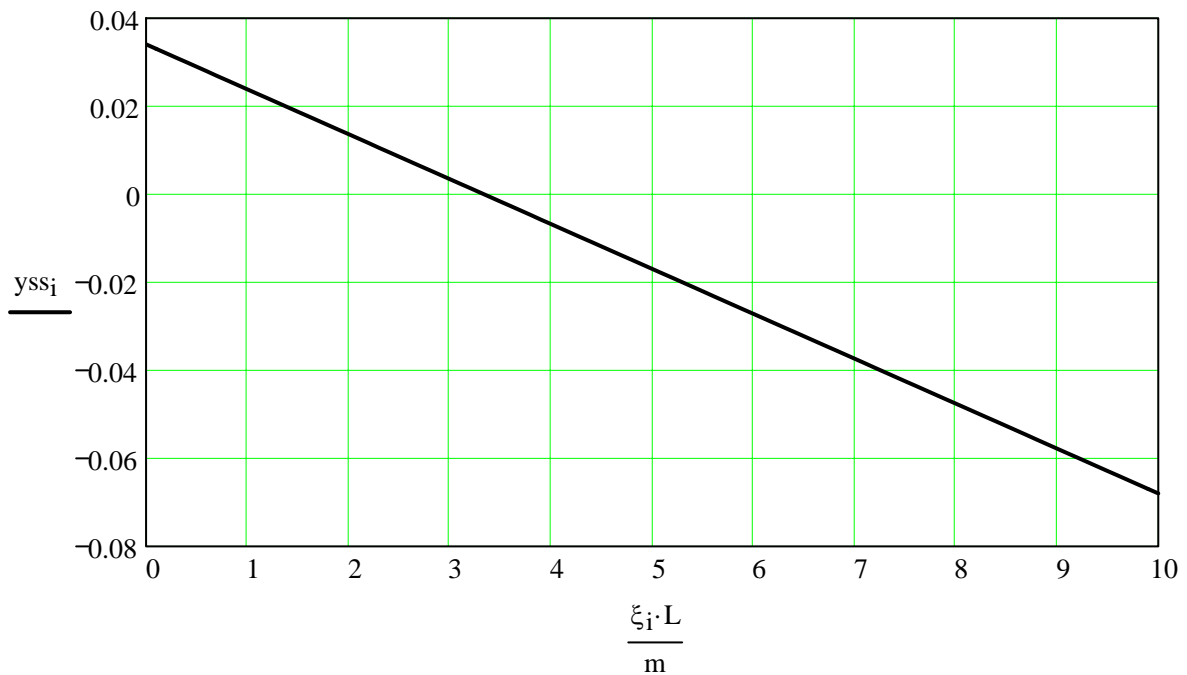


Krümmung des einseitig eingespannten EFT unter Endmoment

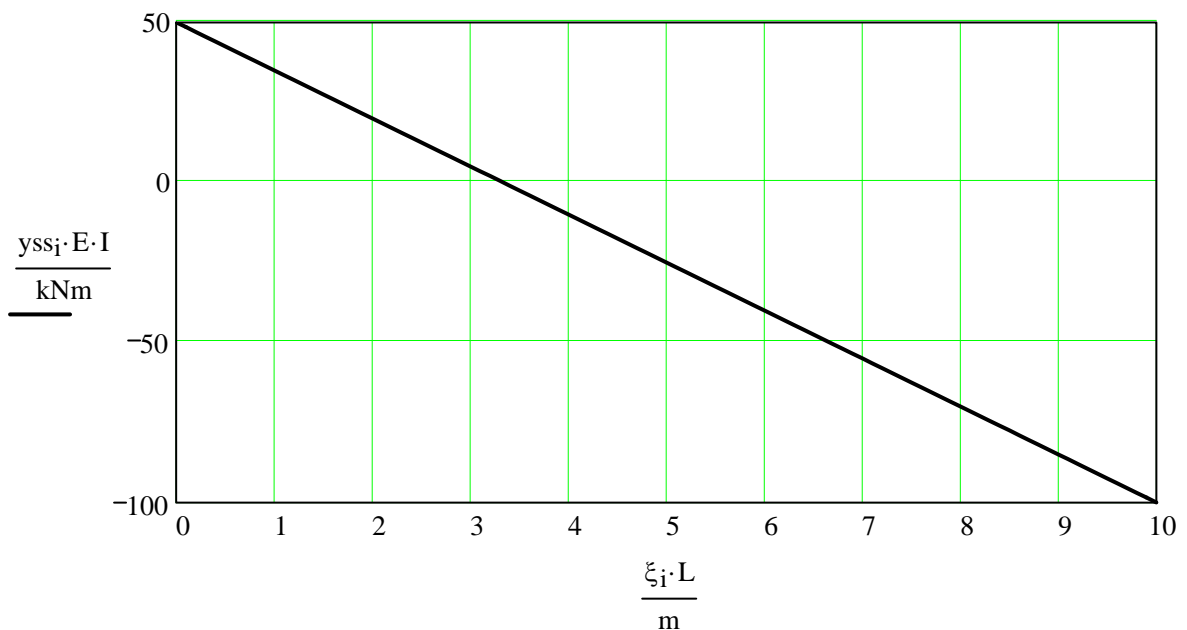
$$y_{ss_i} := \frac{M}{4E \cdot I} \cdot (-6 \xi_i + 2)$$

$$y_{ss_{max}} := \max(-y_{ss}) \quad y_{ss_{max}} = 6.80 \frac{\%}{m}$$

$$M_{max} := -y_{ss_{max}} \cdot E \cdot I \quad M_{max} = -100.0 \text{ kNm}$$



Biegemomente des einseitig eingespannten EFT unter Endmoment



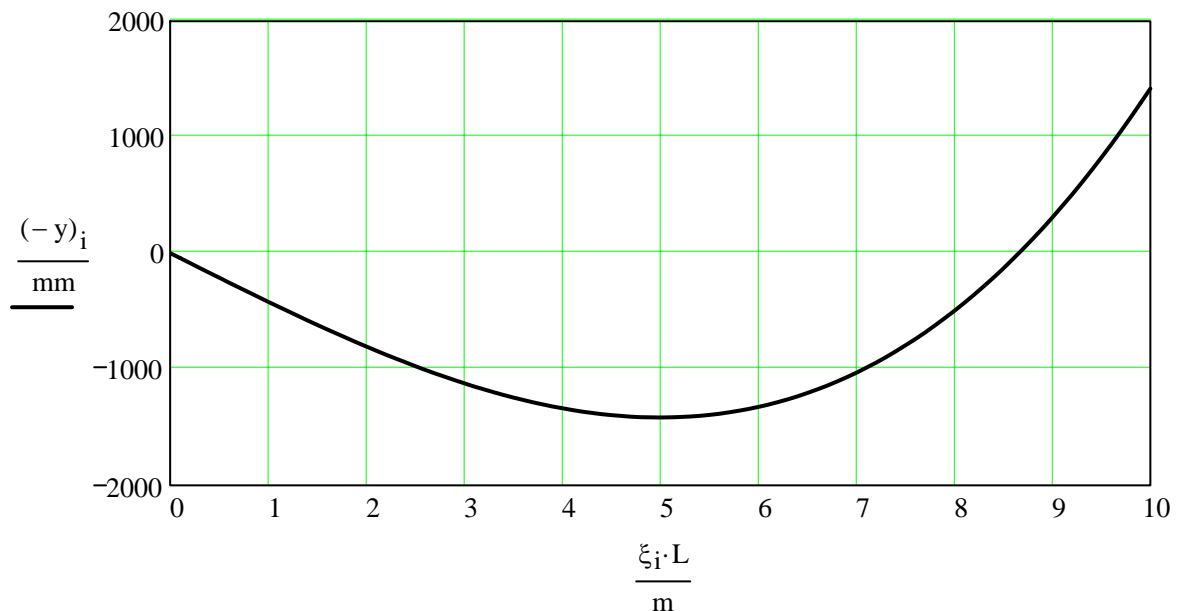
Biegelinie des symmetrischen EFT unter Einzellast - nur linke Hälfte !

$F := 100\text{kN}$

$$y_i := \frac{F \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I} \cdot \left[-4(\xi_i)^3 + (3\xi_i)_i \right]$$

$y_{\max} := \max(y)$

$y_{\max} = 1417 \text{ mm}$

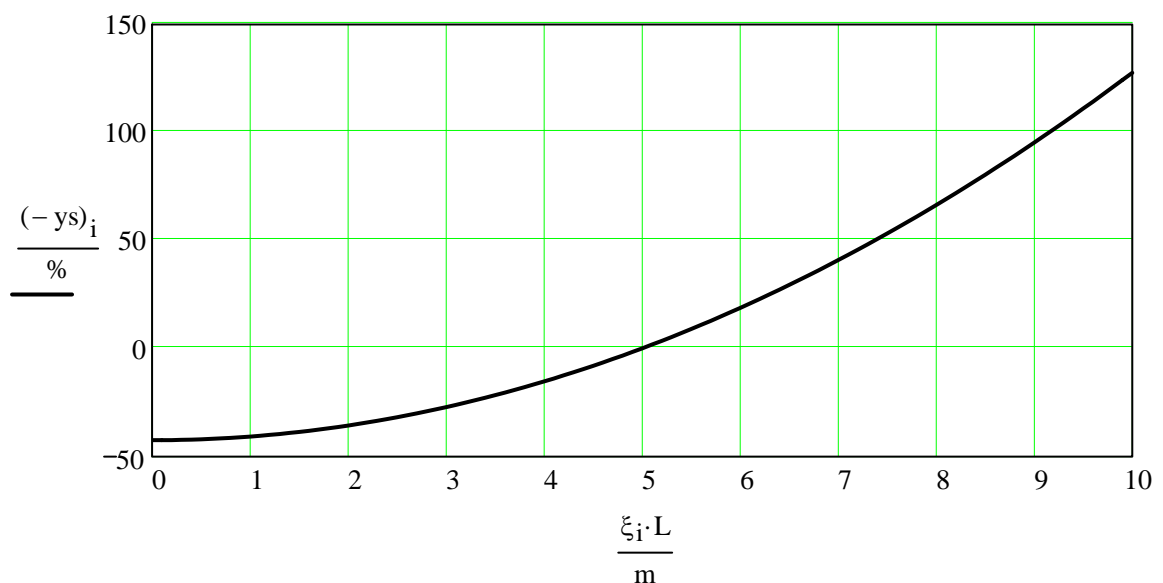


Steigung des symmetrischen EFT unter Einzellast - nur linke Hälfte !

$$y_{s_i} := \frac{F \cdot L^2}{16E \cdot I} \cdot \left[-4(\xi_i)^2 + 1 \right]$$

$y_{s_{\max}} := \max(-y_s)$

$y_{s_{\max}} = 127.55 \%$

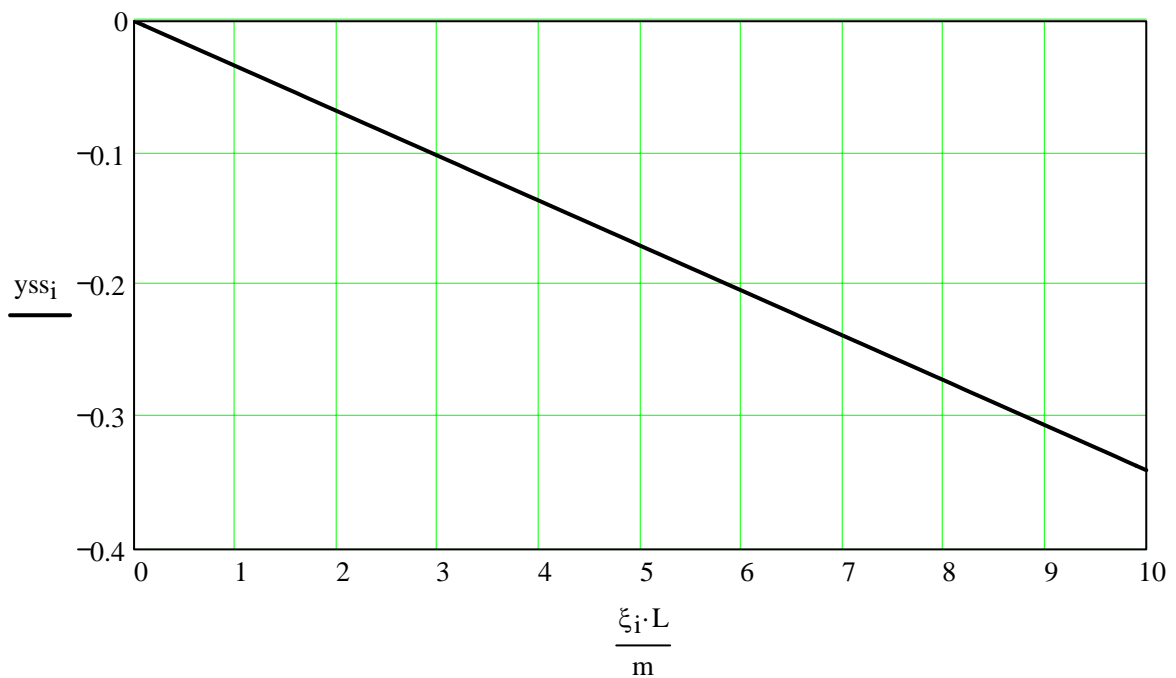


Krümmung des symmetrischen EFT unter Einzellast - nur linke Hälfte !

$$y_{ss_i} := \frac{F \cdot L}{16E \cdot I} \cdot (-8 \xi_i)$$

$$y_{ss_{\max}} := \max(-y_{ss}) \quad y_{ss_{\max}} = 34.01 \frac{\%}{m}$$

$$M_{\max} := -y_{ss_{\max}} \cdot E \cdot I \quad M_{\max} = -500.0 \text{ kNm}$$



Biegemomente des symmetrischen EFT unter Einzellast - nur linke Hälfte !

