

## Biegelinie eines Kragarms

Mit der Methode der finiten Elemente wurde die 2. Eigenform eines Kragarms ermittelt. Gesucht ist eine Näherungsfunktion für die Biegelinie. Die Knoten sind in dem Vektor vx, die 2. Eigenform ist in vphi\_2 gespeichert. Zum Vergleich wird auch die analytische Lösung dargestellt (vgl. [4-21]).

ORIGIN := 1

$$vx := \begin{pmatrix} 0 \\ 20 \\ 40 \\ 60 \\ 80 \end{pmatrix}$$

$$vphi\_2 := \begin{pmatrix} 0 \\ -2.373 \\ -4.325 \\ -1.423 \\ 5.222 \end{pmatrix}$$

i := 1..5

x := -20, -19.99..100

### 1) Analytische Berechnung:

Parameter:

$\alpha := 4.69$

$l := 80$

$$a := \frac{-4.325}{1.402}$$

$$a = -3.08$$

$$b := \frac{\alpha}{l}$$

$$b = 0.06$$

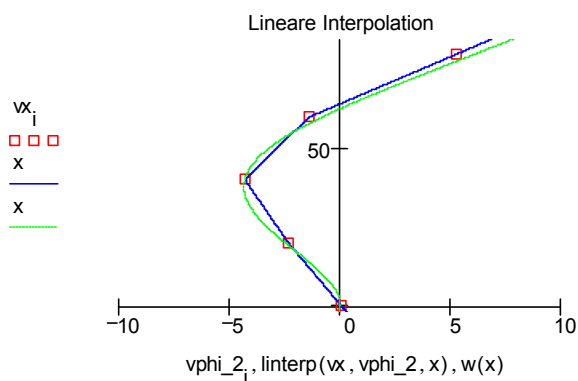
$$c := \frac{\sinh(\alpha) + \sin(\alpha)}{\cosh(\alpha) + \cos(\alpha)}$$

$$c = 0.98$$

Biegelinie:

$$w(x) := a \cdot [\sin(b \cdot x) - \sinh(b \cdot x) + c \cdot (\cosh(b \cdot x) - \cos(b \cdot x))]$$

### 2) Lineare Interpolation



### 3) Kubische Splines

a) Splinekurve, die in den Randpunkten kubisch ist

$$vsk := kspline(vx, vphi\_2)$$

$pk(x) := \text{interp}(vsk, vx, vphi\_2, x)$

**b) Splinekurve, die in den Randpunkten linear ist**

$vsl := \text{lspline}(vx, vphi\_2)$

$pl(x) := \text{interp}(vsl, vx, vphi\_2, x)$

**c) Splinekurve, die sich in den Endpunkten einer Parabel annähert**

$vsp := \text{pspline}(vx, vphi\_2)$

$pp(x) := \text{interp}(vsp, vx, vphi\_2, x)$

Wertetabelle

$x := 0, 5.. 80$

$x =$	$w(x) =$	$pl(x) =$	$pp(x) =$	$pk(x) =$	$\text{linterp}(vx, vphi\_2, x) =$
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.00	-0.23	-0.55	-0.51	-0.31	-0.59
10.00	-0.83	-1.12	-1.08	-0.88	-1.19
15.00	-1.65	-1.72	-1.70	-1.59	-1.78
20.00	-2.52	-2.37	-2.37	-2.37	-2.37
25.00	-3.33	-3.06	-3.08	-3.13	-2.86
30.00	-3.96	-3.69	-3.72	-3.77	-3.35
35.00	-4.31	-4.16	-4.17	-4.19	-3.84
40.00	-4.32	-4.33	-4.33	-4.33	-4.33
45.00	-3.97	-4.11	-4.09	-4.09	-3.60
50.00	-3.24	-3.53	-3.49	-3.50	-2.87
55.00	-2.18	-2.62	-2.58	-2.60	-2.15
60.00	-0.83	-1.42	-1.42	-1.42	-1.42
65.00	0.73	0.02	-0.06	-0.02	0.24
70.00	2.44	1.65	1.51	1.59	1.90
75.00	4.23	3.41	3.27	3.35	3.56
80.00	6.03	5.22	5.22	5.22	5.22

Grafische Darstellung

