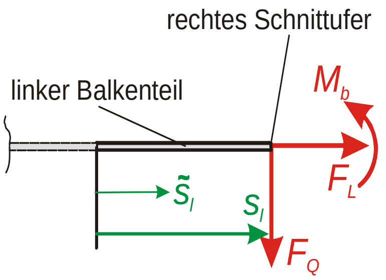
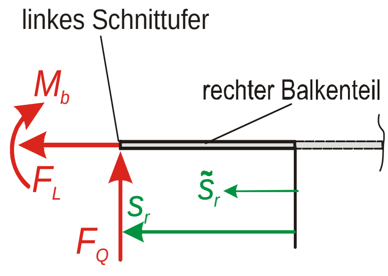
Kontrollmöglichkeiten bei der Schnittgrößenermittlung (ebenes Problem)

- Zusammenhang q, F_Q, M_b





$$\frac{\partial M_b(s)}{\partial s} = F_Q(s)$$

$$\frac{\partial^2 M_b(s)}{\partial s^2} = \frac{\partial F_Q(s)}{\partial s} = -q(s)$$

$$F_Q(s) = -\int_{\tilde{s}=0}^{s} q(\tilde{s})\, d\tilde{s} + C_1$$

$$M_b(s) = \int_{\tilde{s}=0}^{s} F_Q(\tilde{s})\, d\tilde{s} + C_2$$

$$= -\int_{\tilde{s}=0}^{s} \int_{\tilde{s}=0}^{s} q(\tilde{s})\, d\tilde{s}\, d\tilde{s} + C_1\, s + C_2$$

$$\frac{\partial M_b(s)}{\partial s} = -F_Q(s)$$

$$\frac{\partial^2 M_b(s)}{\partial s^2} = -\frac{\partial F_Q(s)}{\partial s} = -q(s)$$

$$F_Q(s) = \int_{\tilde{s}=0}^{s} q(\tilde{s})\, d\tilde{s} + C_3$$

$$M_b(s) = -\int_{\tilde{s}=0}^{s} F_Q(\tilde{s})\, d\tilde{s} + C_4$$

$$= -\int_{\tilde{s}=0}^{s} \int_{\tilde{s}=0}^{s} q(\tilde{s})\, d\tilde{s}\, d\tilde{s} - C_3\, s + C_4$$

Die Integrationskonstanten C_1, …, C_4 werden über Aussagen zu F_Q bzw. M_b an den Bereichsgrenzen (Rändern) bestimmt.

(Auf die Indizierung der Koordinate s mit l und r wurde zugunsten der Übersichtlichkeit verzichtet.)

- Zusammenhänge aus Differentialgeometrie

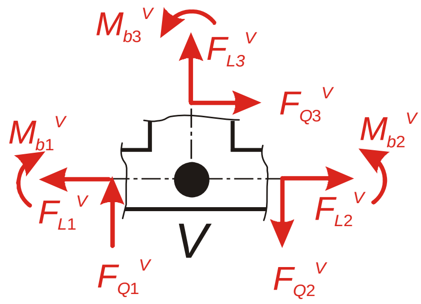
Funktion	Ableitung
hat Extremum	hat Nullstelle
hat Knick	hat Sprung
ist konstant	ist Null
ist linear	ist konstant
ist parabolisch 2. Ordnung	ist linear
ist parabolisch 3. Ordnung	ist parabolisch 2. Ordnung

- Gleichgewicht an unbelasteter Balkenverzweigung *V*

$$\rightarrow: \quad -F_{L1}^{\ V} + F_{L2}^{\ V} + F_{Q3}^{\ V} = 0$$

$$\uparrow: \quad F_{Q1}^{\ V} - F_{Q2}^{\ V} + F_{L3}^{\ V} = 0$$

$$\curvearrowleft V: \quad -M_{b1}^{\ V} + M_{b2}^{\ V} + M_{b3}^{\ V} = 0$$



Legende: *Schnittgröße*$_{\text{Bereich}}^{\text{Stelle}}$

- Gleichgewicht an unbelasteter Balkenabwinkelung *K*

$$\rightarrow: \quad -F_{L1}^{\ K} + F_{Q2}^{\ K} = 0$$

$$\uparrow: \quad F_{Q1}^{\ K} + F_{L2}^{\ K} = 0$$

$$\curvearrowleft K: \quad -M_{b1}^{\ K} + M_{b2}^{\ K} = 0$$