

Canaletto in England

A VENETIAN ARTIST ABROAD, 1746-1755



Themen der heutigen Vorlesung

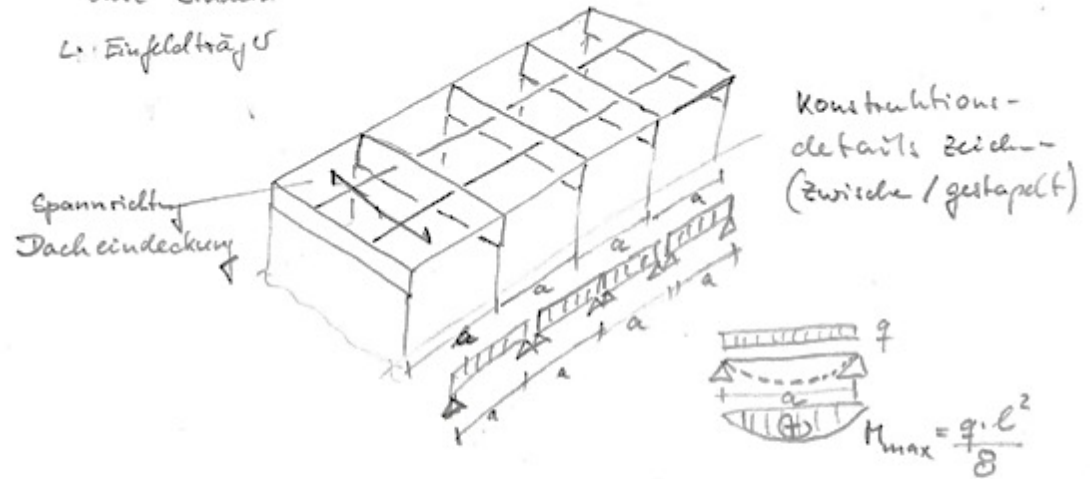
Durchlaufträger

- Prinzipielle Wirkungsweise, Kraftfluss
- Berechnungsansätze

Durchlaufträger

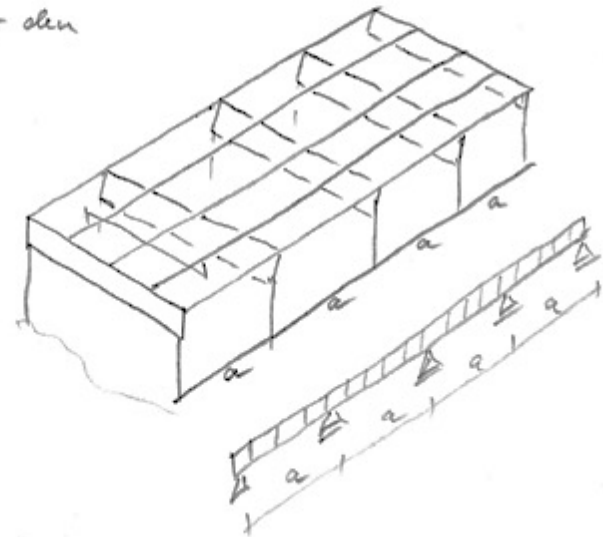
Unterschied zum Einfeldträger

- A) Pfettenlage zwischen den Bindern
↳ Einfeldträger

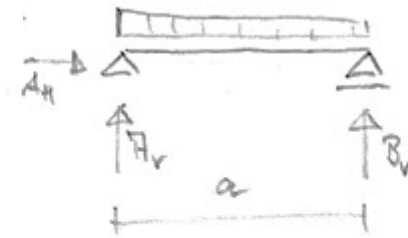


für die Pfette $\max M = \frac{q \cdot a^2}{8}$

- B) Pfettenlage über den Bindern
↳ Durchlaufträger



Einfeldträger



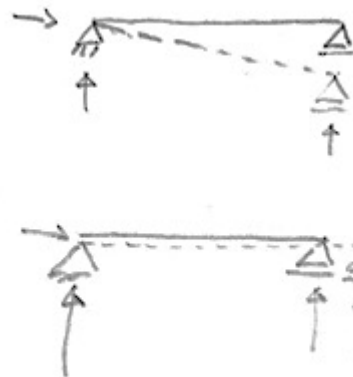
zur Ermittlung der Auflagerkräfte A_V, H_H, B_H

sind 3 Gleichgewichtsbedingungen zur Verfügung

$$\sum F_V = 0, \sum F_H = 0, \sum M_G = 0$$

↳ direkt lösbar → statisch bestimmtes System

keine Zwängungen inf. Verdrehung, Stützensenkung, Temperatur

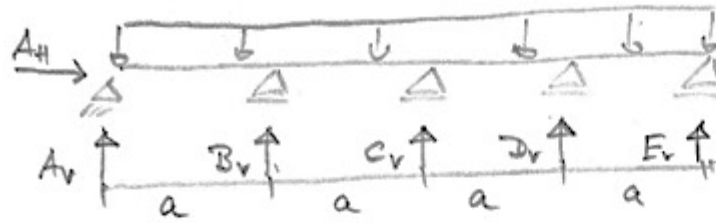


Absenkung -

Längenänderung

keine Auswirkung auf
Reaktionskräfte +
Schnittgrößen

Durchlaufträger



6 unbekannte Auflagerkräfte aber nur 3 Gleichgewichtsbedingungen

↳ 3-fach statisch unbestimmt

Auflagerreaktionen nicht direkt lösbar.

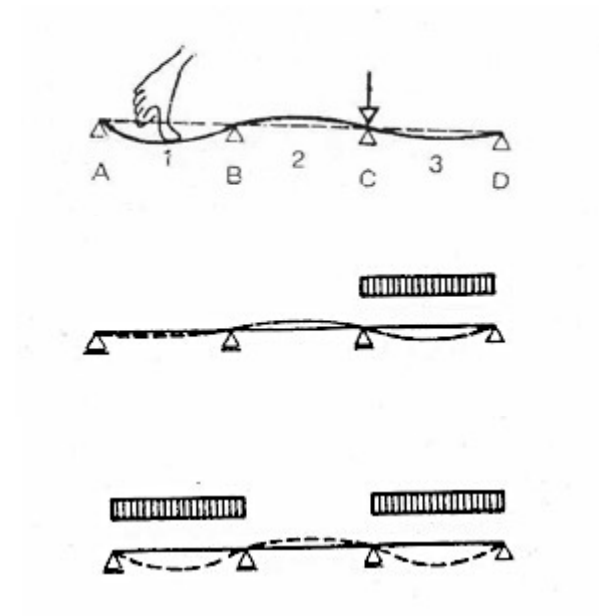
Verdrehung, Stützensenkung erzeugt Zwängungen



durch Absenken eines
Auflagers → gekrümmter
Träger

Durchlaufträger

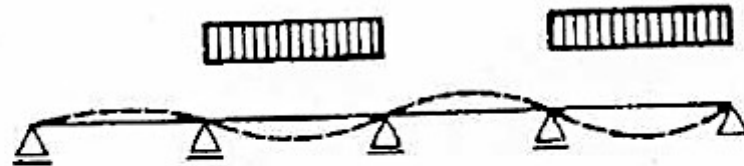
Lastfallbetrachtungen



Durchlaufträger

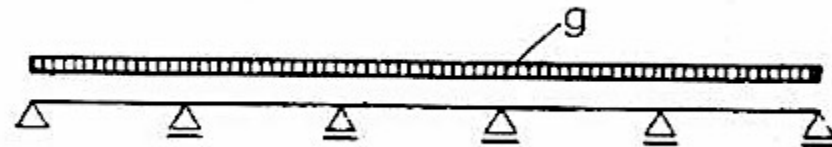
Lastfallbetrachtungen

bei einem 4-Feld-Träger

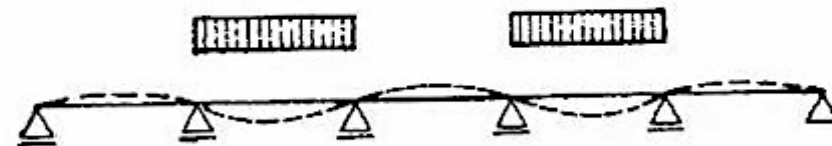
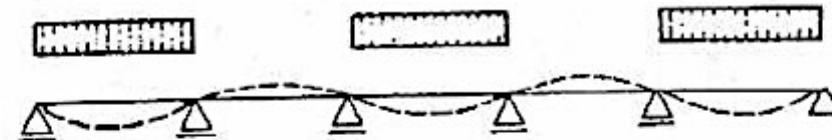


Bei einem 5-Feld-Träger

Lastfall – Vollast ((Ständige Last)

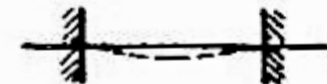
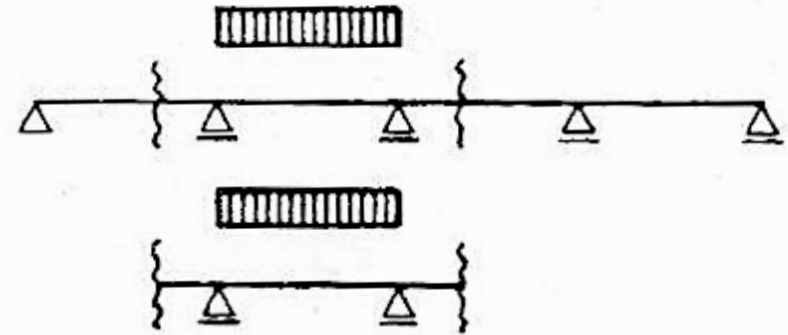


Veränderliche Lastfälle



Durchlaufträger

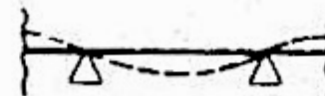
Größte Momente und Auflagerkräfte



volle Einspannung



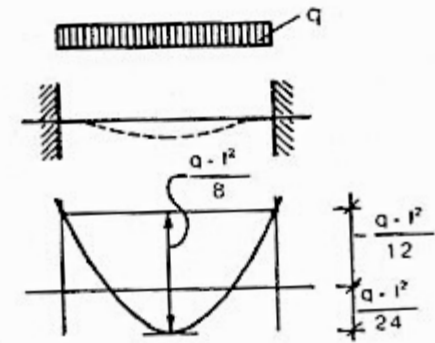
freie Auflagerung



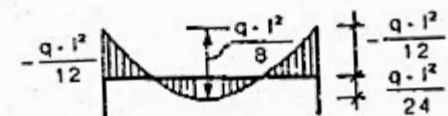
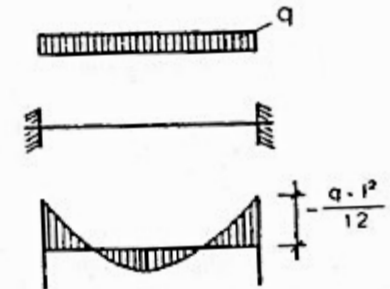
teilweise Einspannung

Durchlaufträger

Größte Momente und Auflagerkräfte



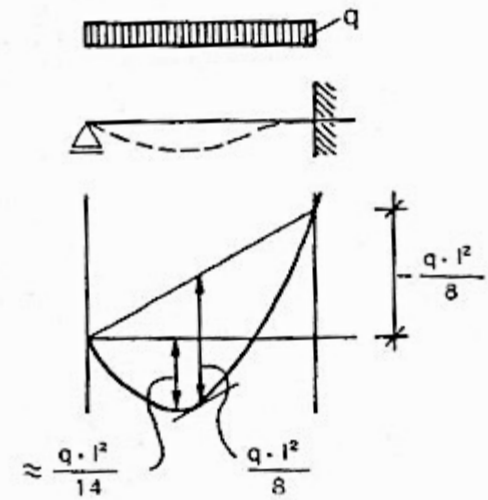
volle Einspannung



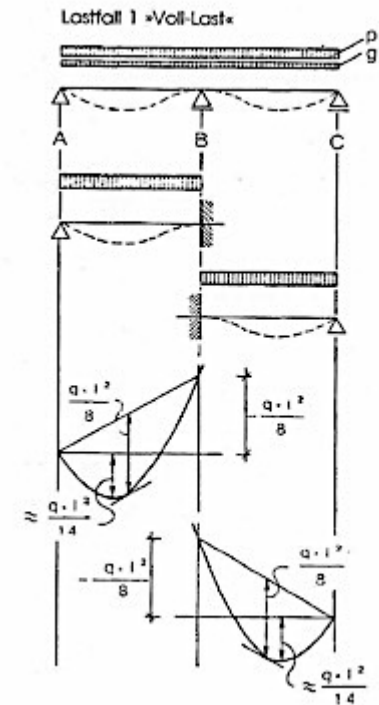
Durchlaufträger

Größte Momente und Auflagerkräfte

Endfeld

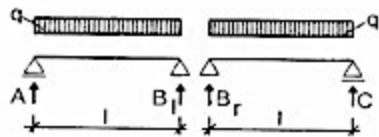


2-Feld-Träger



Durchlaufträger

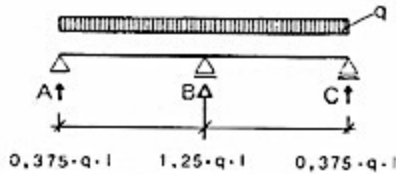
Größte Momente und Auflagerkräfte



$$A = B_1 = \frac{q \cdot l}{2}$$

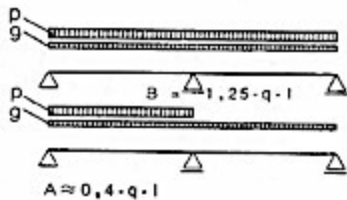
$$B_r = C = \frac{q \cdot l}{2}$$

$$\text{insgesamt: } B = B_1 + B_r = q \cdot l$$



$$B = 1,25 \cdot q \cdot l$$

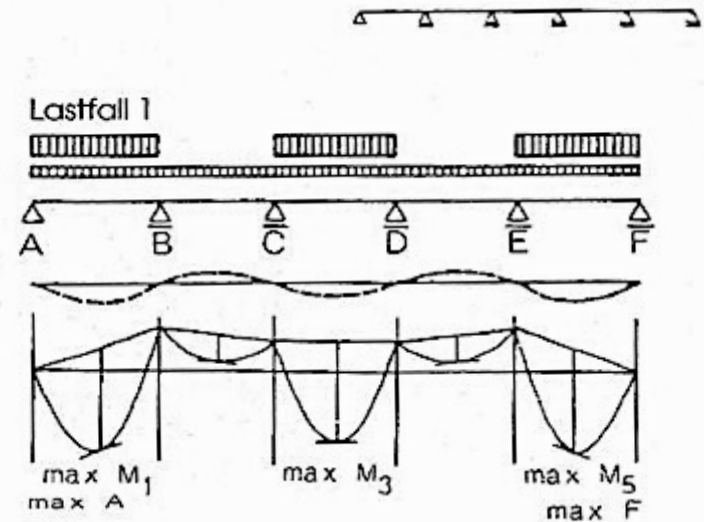
$$A = C = 0,375 \cdot q \cdot l$$



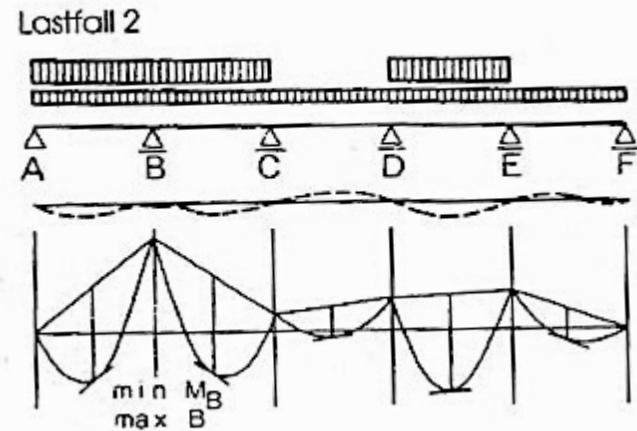
$$A = C \approx 0,4 \cdot q \cdot l$$

Durchlaufträger über mehrere Felder

Lastfall 1 liefert größte Durchbiegungen und Momente
im ersten, dritten und fünften Feld



Lastfall 2 liefert größtes Stützmoment
an erster Innenstütze und max. Auflagerkraft



Durchlaufträger über mehrere Felder

Hüllkurve

Die größten Stützenmomente (absolut genommen) liegen über der ersten und letzten Innenstütze. Sie sind kleiner als bei voller einseitiger Einspannung, denn wegen der Drehbarkeit liegt ja nur eine teilweise Einspannung vor. Näherungsweise kann angesetzt werden:

$$\min M_B \cong -\frac{q \cdot l^2}{9}$$

Die Feldmomente der Randfelder sind größer, als sie bei voller Einspannung wären:

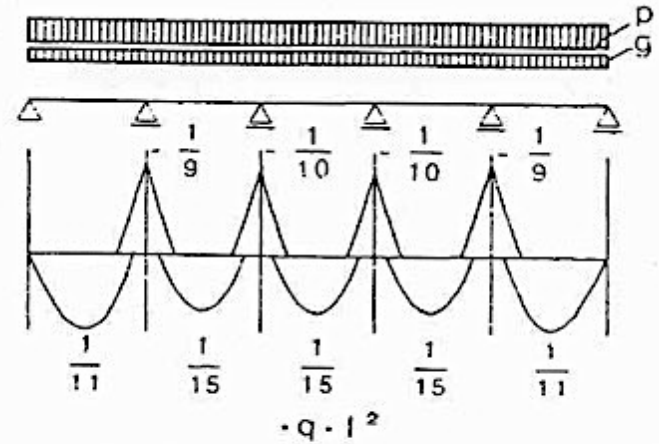
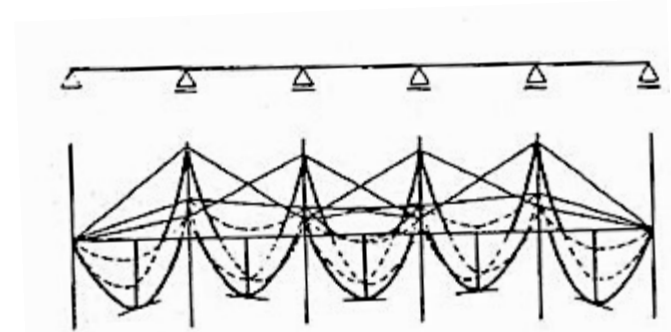
$$\max M_1 \cong \frac{q \cdot l^2}{11}$$

Entsprechend gilt für die Innenstützen:

$$\min M_c \equiv -\frac{q \cdot l^2}{10}$$

und für die Innenfelder (von beiden Seiten teilweise eingespannt):

$$\max M_2 \equiv \frac{q \cdot l^2}{15}$$



$$A \cong 0,4 \text{ q} \cdot l$$

$$B \equiv 1,1 \text{ q} \cdot 1$$

$$C \cong D \cong q \cdot 1$$

Durchlaufträger Tabellenwerte

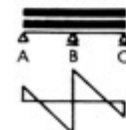
gleiche Feldlängen

n-Werte für Stütz- und größte Feldmomente

$$M = \frac{q \cdot l^2}{n}$$

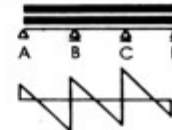
		p : q =					Stützen- momente	größte Feldmomente
		2.0	1.5	1.0	0.5	0.0		
Zweifeld- träger		8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	max M _B	
		12,0	11,4	10,7	9,6	8,0	M _B	
		11,5	11,7	12,1	12,8	14,2		max M _{A-B}
Dreifeldträger		9,0	9,1	9,2	9,5	10,0	max M _B	
		18,0	16,7	15,0	12,9	10,0	M _C	
		15,0	14,3	13,3	12,0	10,0	M _B = M _C	
		10,7	10,8	11,1	11,5	12,5		max M _{A-B} = max M _{C-D}
		15,0	14,3	13,3	12,0	10,0	M _B = M _C	
Vierfeldträger		17,1	18,2	20,0	24,0	40,0		max M _{B-C}
		8,6	8,7	8,8	9,0	9,3	max M _B	
		28,0	25,5	22,5	18,8	14,1	M _C	
		13,5	12,9	12,1	11,0	9,3	M _D	
		16,8	15,5	14,0	12,0	9,3	M _B = M _D	
		10,5	10,8	11,2	12,0	9,3	max M _C	
		14,0	13,3	12,4	11,2	9,3	M _B	
		21,0	20,0	18,7	16,9	14,1	M _C	
		14,0	13,3	12,4	11,2	9,3	M _D	
		10,9	11,1	11,4	11,9	12,9		max M _{A-B}
Fünffeldträger		15,2	15,9	17,1	19,6	27,3		max M _{C-D}
		8,7	8,8	8,9	9,1	9,5	max M _B	
		24,6	22,5	19,9	16,7	12,7	M _C	
		17,9	17,2	16,2	14,8	12,7	M _D	
		14,4	13,7	12,8	11,5	9,5	M _E	
		17,2	15,9	14,3	12,2	9,5	M _B	
		10,0	10,2	10,5	11,1	12,7	max M _C	
		25,1	22,8	20,1	16,8	12,7	M _D	
		13,6	13,1	12,3	11,2	9,5	M _E	
		14,3	13,6	12,7	11,4	9,5	M _B = M _E	
		19,0	18,1	16,9	15,2	12,7	M _C = M _D	
		10,9	11,0	11,3	11,8	12,8		max M _{A-B} = M _{E-F}
		13,8	14,3	15,2	16,9	21,7		max M _{C-D}
		14,3	13,6	12,7	11,4	9,5	M _B = M _E	
		19,0	18,1	16,9	15,2	12,7	M _C = M _D	
		15,7	16,5	17,9	20,7	30,4		max M _{B-C} = max M _{D-E}

Querkräfte bei Vollast



$$V_A = 0,375 \cdot q \cdot l = V_C$$

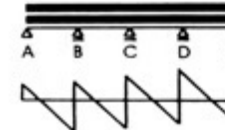
$$V_{Bl} = 0,625 \cdot q \cdot l = V_{Br}$$



$$V_A = 0,400 \cdot q \cdot l = V_D$$

$$V_{Bl} = 0,600 \cdot q \cdot l = V_{Cr}$$

$$V_{Br} = 0,500 \cdot q \cdot l = V_{Cl}$$



Die V-Werte für den Dreifeldträger sind exakt, sie gelten jedoch hinreichend genau auch für den Träger mit mehr als drei Feldern, wobei beliebig viele Innenfelder eingeschaltet werden können.