

Intensivkurs Statik – Teil 1

Themen:

Auflagerkräfte und Zwischenreaktionen berechnen

Kräftezerlegung

Gleichgewichtsbedingungen

Statische Bestimmtheit

Notwendige Bedingungen: Abzählkriterium

Hinreichende Bedingung: Determinantenkriterium

Vorgehen bei Streckenlasten

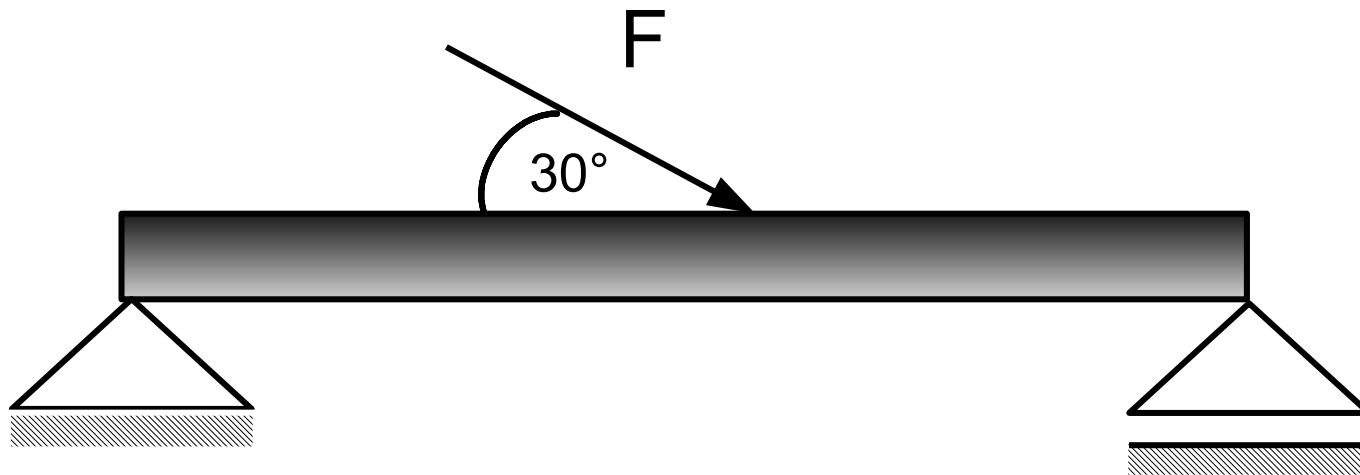
Schnittgrößen bestimmen

Einführung

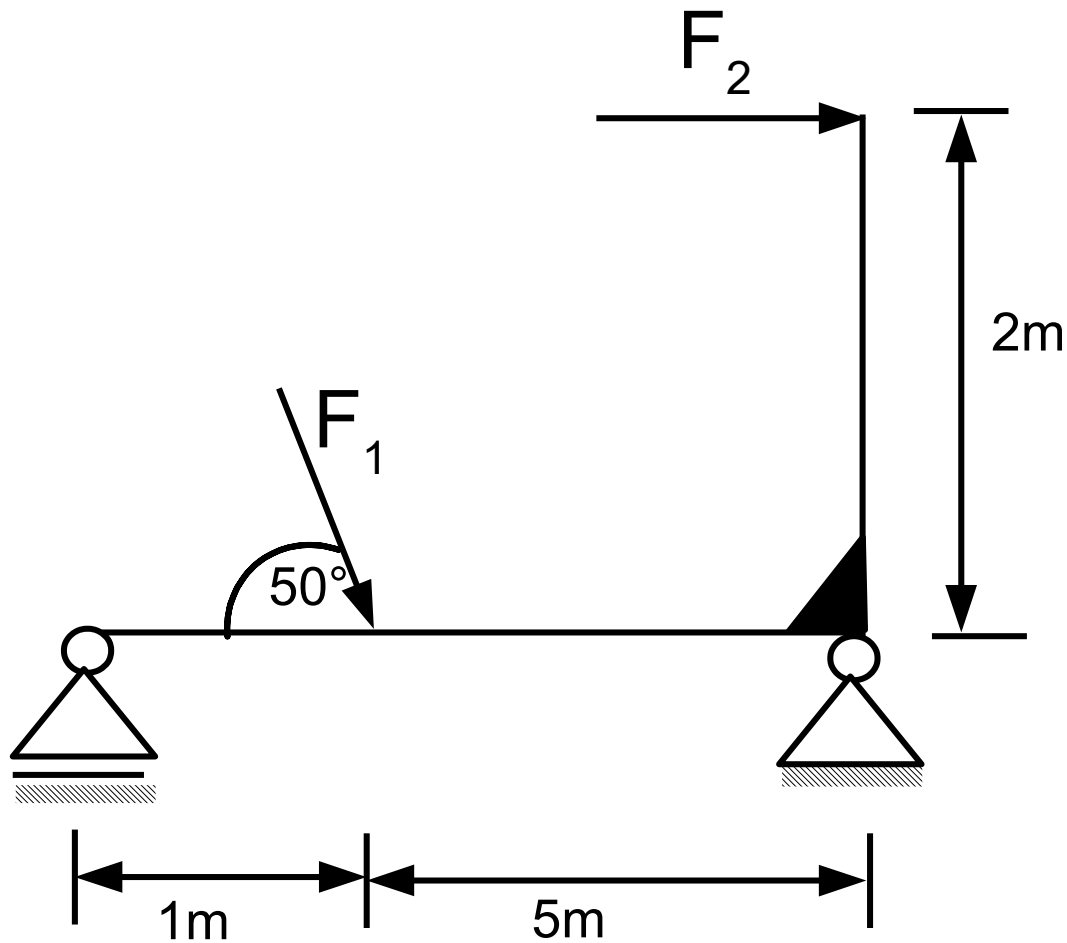
Aufgabe: Berechnung der Schnittgrößen bei dreieckiger Streckenlast

Berücksichtigung von Integrationskonstanten

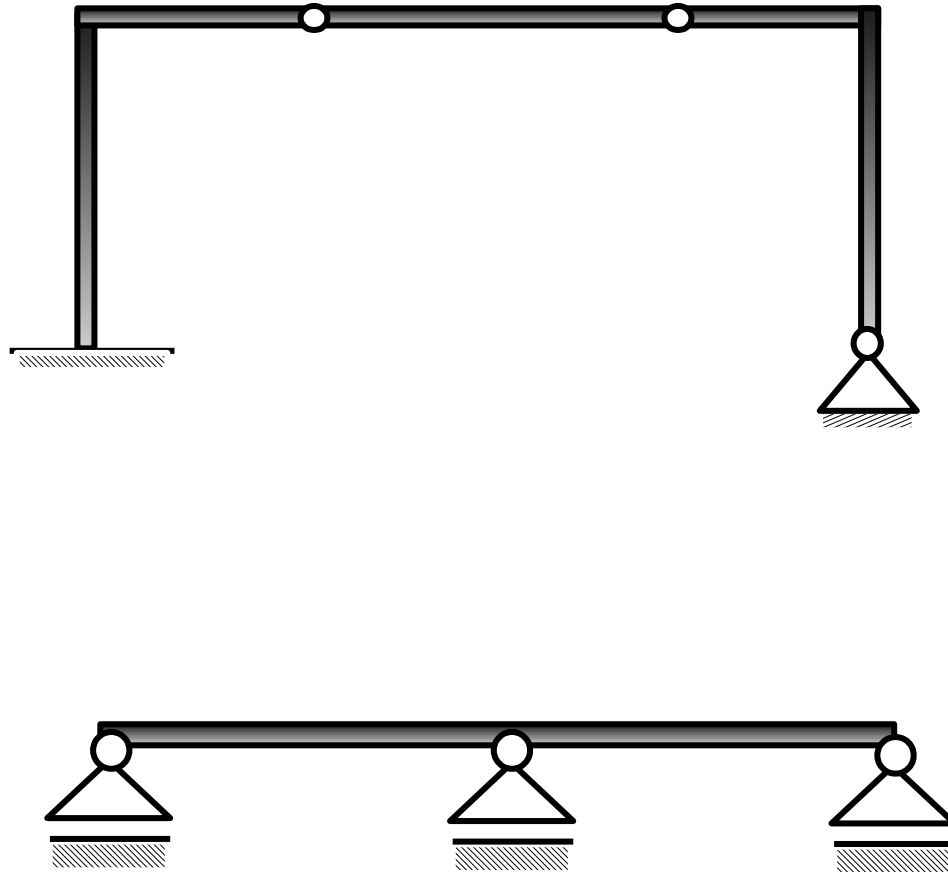
Kräftezerlegung



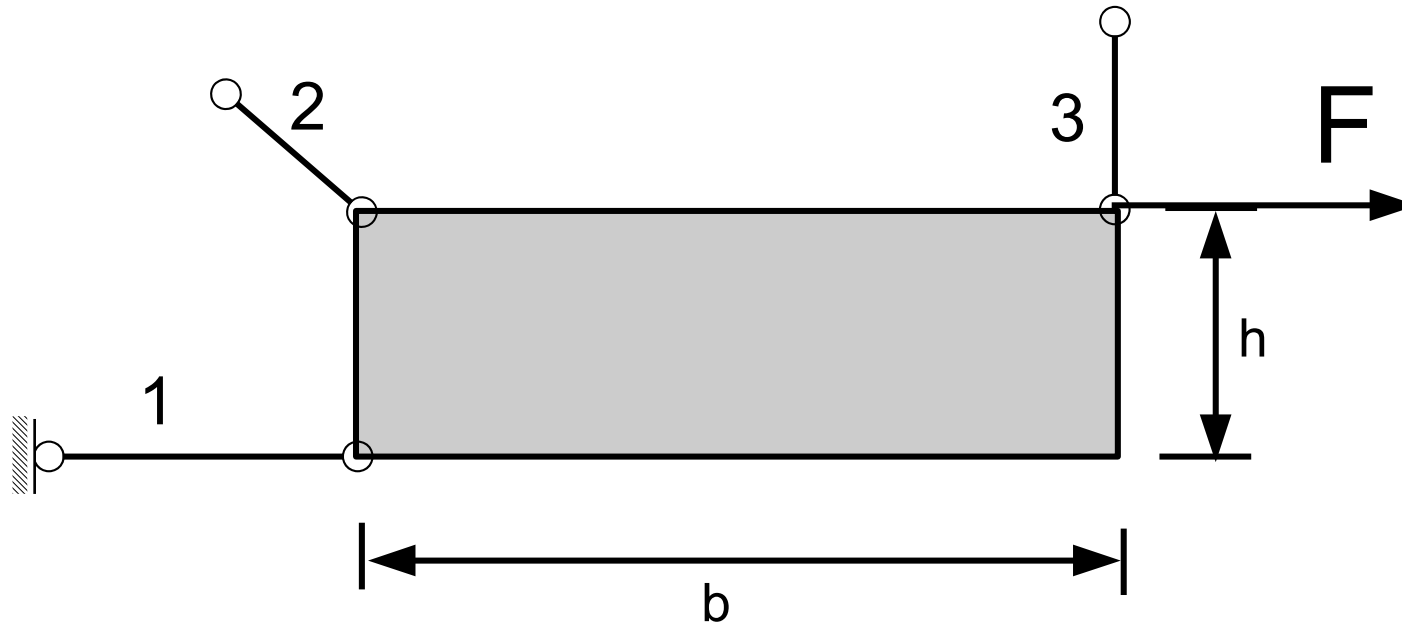
Gleichgewichtsbedingung



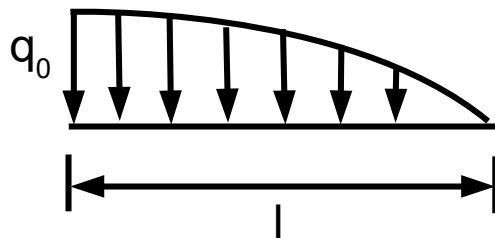
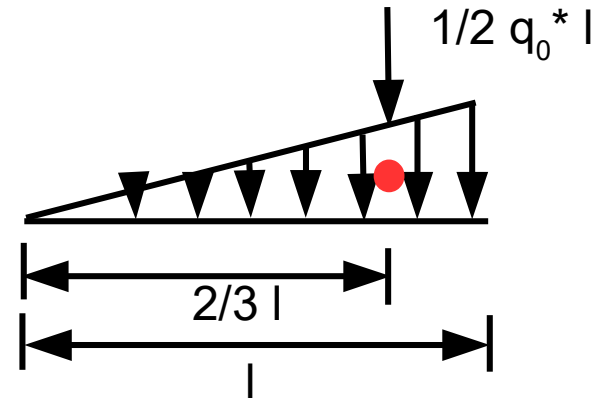
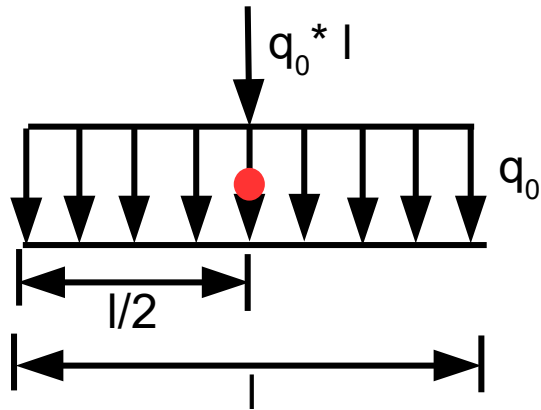
Statische Bestimmtheit: Abzählkriterium



Statische Bestimmtheit: Determinantenkriterium



Streckenlast



?

Funktion, Resultierende und
Angriffspunkt der parabelförmigen
Streckenlast?

?

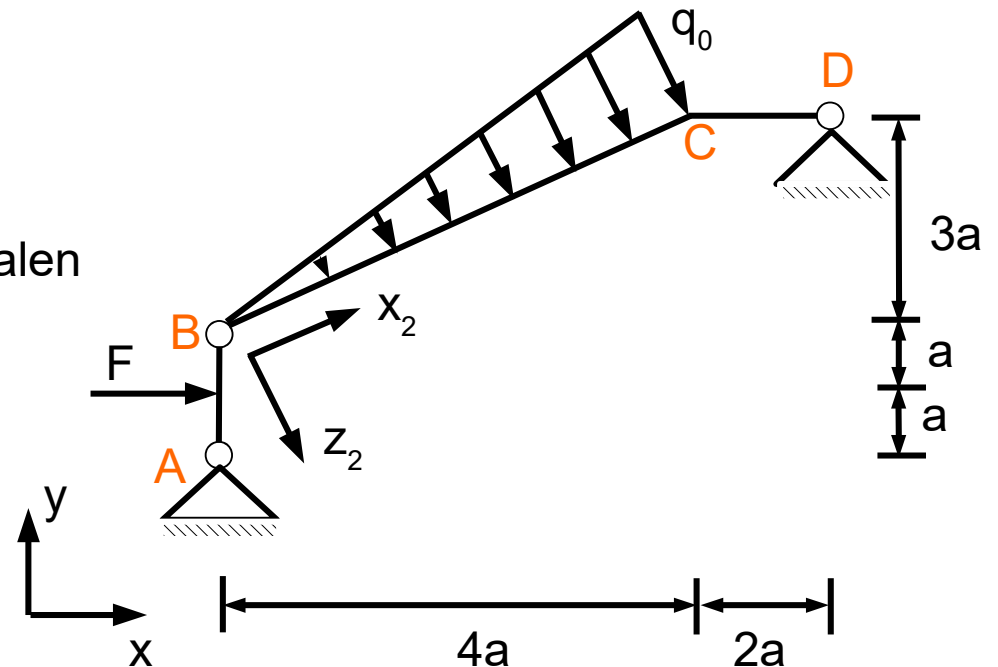
Aufgabe

a) Zeichne die Freikörperbilder der Teilsysteme.

b) Prüfe auf statische Bestimmtheit!

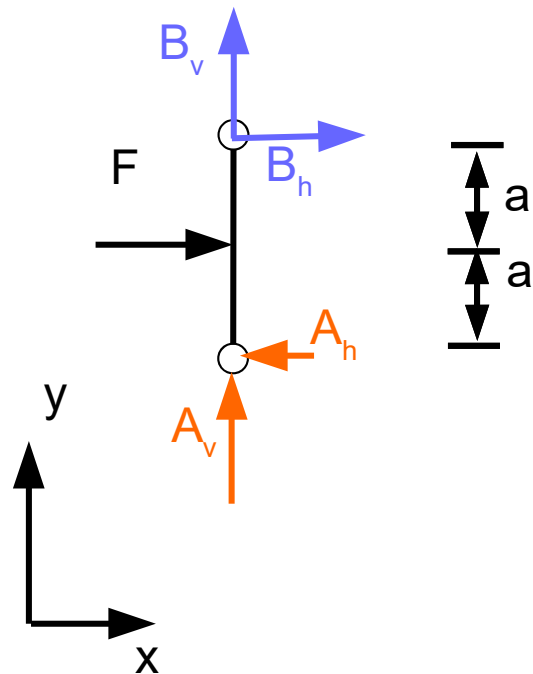
c) Bestimme sämtliche Auflagerreaktionen und Gelenkkräfte in dem angegebenen globalen $x - y$ -Koordinatensystem.

Gegeben: $a, F, q_0 = F/a$

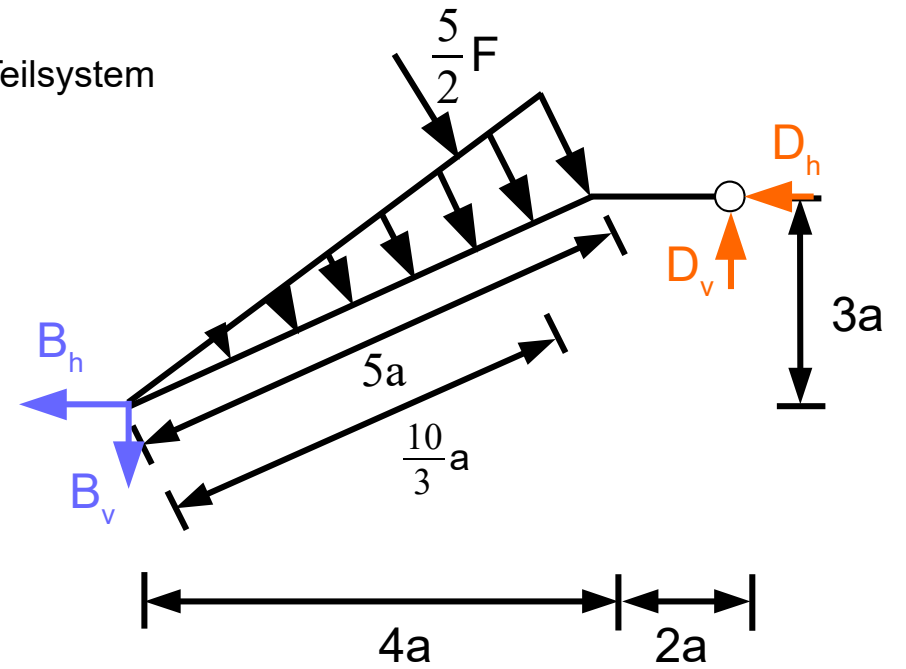


Freikörperbild

1. Teilsystem

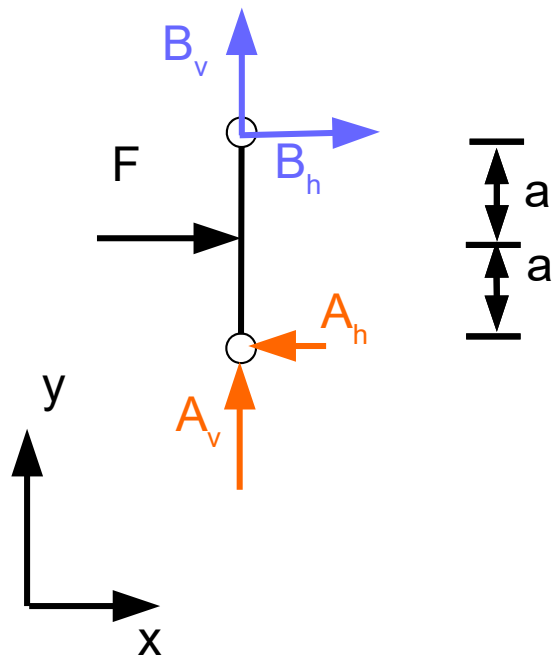


2. Teilsystem

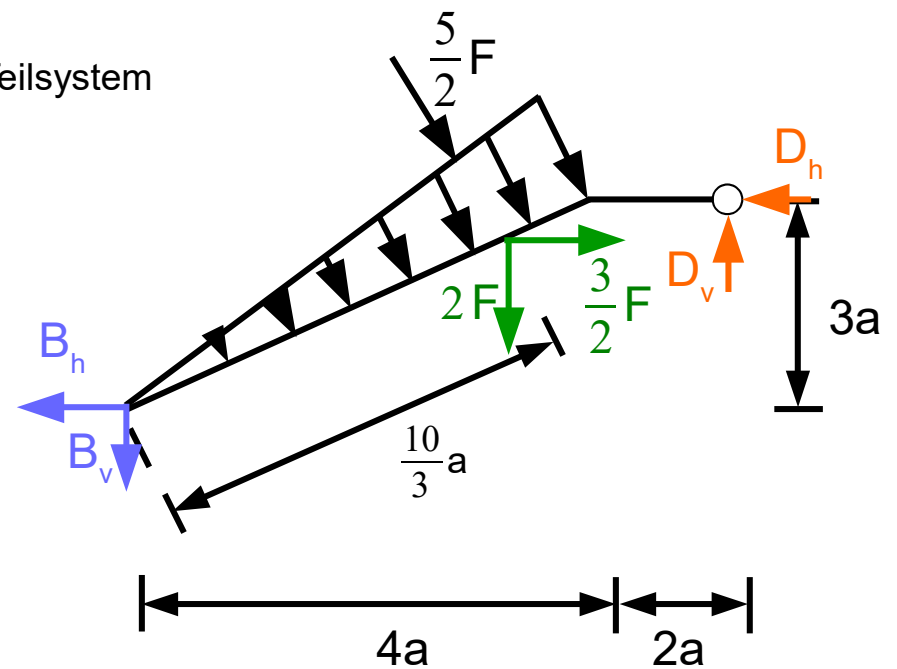


Freikörperbild nach Kräftezerlegung

1. Teilsystem

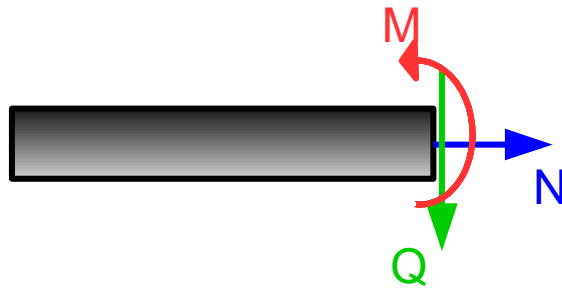


2. Teilsystem



Schnittgrößen

Linkes Schnittufer



Rechtes Schnittufer



Mittels der Gleichgewichtsbedingungen können die Schnittgrößen berechnet werden.

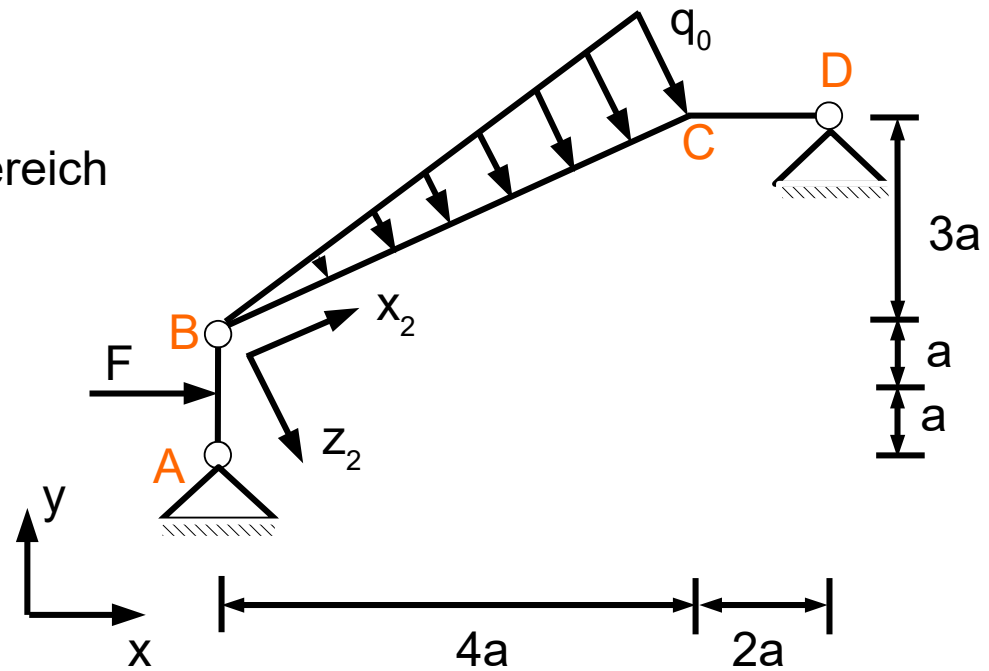
Äußere Belastung und Schnittgrößen

$\frac{dN(x)}{dx} = -n(x)$	Ableitung der Normalkraft ergibt die negative horizontale Streckenlast.
$\frac{dQ(x)}{dx} = -q(x)$	Ableitung der Querkraft ergibt die negative vertikale Streckenlast.
$\frac{dM(x)}{dx} = Q(x)$	Ableitung des Biegemoments ergibt die Querkraft.
$\frac{d^2M(x)}{dx^2} = -q(x)$	Zweimaliges Ableiten des Biegemoments ergibt die negative vertikale Streckenlast.

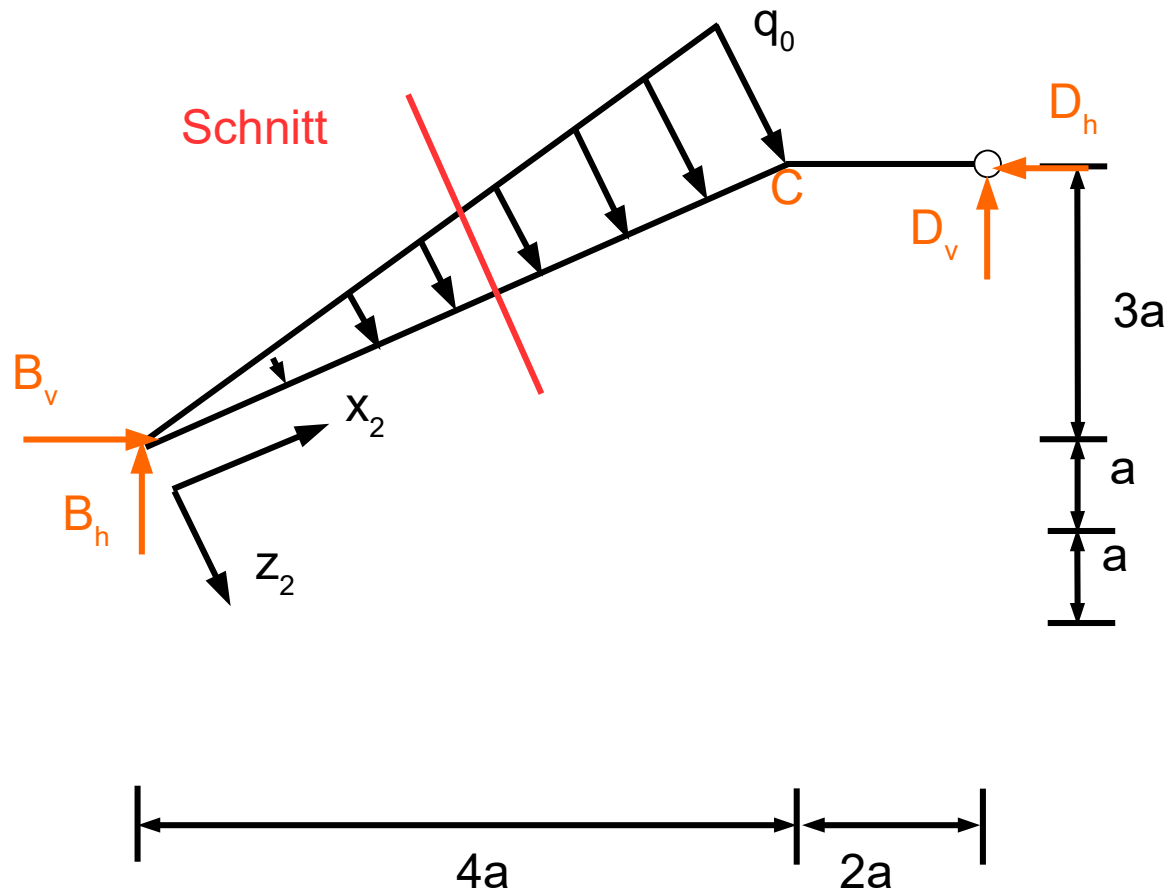
Streckenlast $q(x)$	Querkraftverlauf $Q(x)$	Momentenverlauf $M(x)$
0	konstant	linear
konstant	linear	quadratische Parabel
linear	quadratische Parabel	Kubische Parabel

Aufgabe

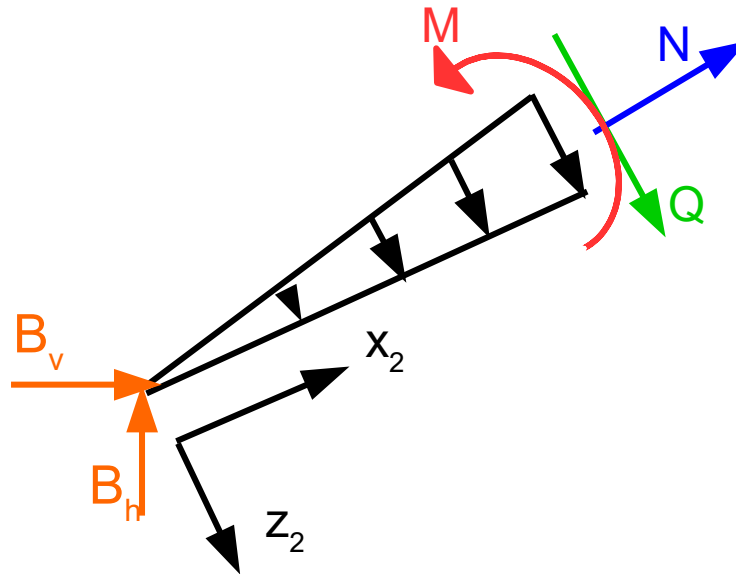
Berechne die Schnittgrößen für den Bereich BC in dem angegebenen lokalen $x_2 - z_2$ -Koordinatensystem und gebe die Randwerte bei B und C an.



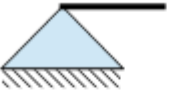
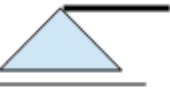
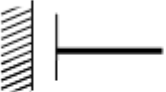

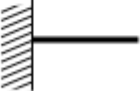

Freischnitt



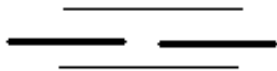
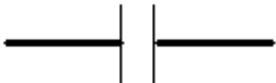

Linkes Schnittufer



Randbedingungen

Lager	$N(x)$	$Q(x)$	$M(x)$
	$\neq 0$	$\neq 0$	0
	0	$\neq 0$	0
	$\neq 0$	0	$\neq 0$
	0	$\neq 0$	$\neq 0$
	$\neq 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
	0	0	0

Zur Bestimmung der Randbedingungen können nur die Schnittgrößen mit dem Wert **gleich Null** herangezogen werden.

Gelenk	$N(x)$	$Q(x)$	$M(x)$
	$= 0$	$\neq 0$	$\neq 0$
	$\neq 0$	$= 0$	$\neq 0$
	$\neq 0$	$\neq 0$	$= 0$

Berücksichtigung von Integrationskonstanten

