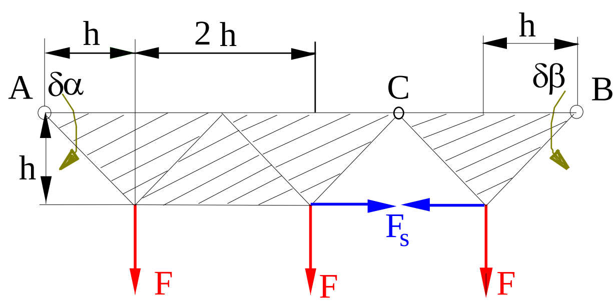
Berechnung der Stabkraft in einem Brückenfachwerk mit Hilfe des Prinzips der virtuellen Arbeit:



Das Fachwerk ist kinematisch bestimmt aufgebaut und kinematisch bestimmt gelagert. Es kann also nicht verschoben werden. Um das Prinzip der virtuellen Arbeit zur Bestimmung der Stabkräfte anwenden zu können, wird das System durch Zerschneiden eines unteren Gurtstabes beweglich gemacht.
Der herausgenommene Stab wird durch die noch unbekannten Kräfte vom Betrage F_s in den Knotenpunkten ersetzt.
Das durch Herausnahme des Stabes entstandene System besteht aus zwei starren Scheiben, die in C gelenkig miteinander verbunden sind.

Wenn die linke Scheibe um den Lagerpunkt A die kleine virtuelle Drehung $\partial\alpha$ ausführt, dann dreht sich die rechte

Scheibe in entgegengesetztem Sinne um den Winkel $\delta\beta = 2\cdot\delta\alpha$.

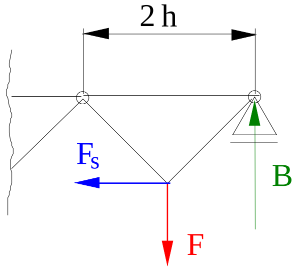
Gleicher Weg in C: $\quad 2\cdot h\cdot\delta\beta = 4\cdot h\cdot\delta\alpha \quad \rightarrow \quad \delta\beta = 2\cdot\delta\alpha$

Damit lassen sich leicht die horizontalen und vertikalen Verschiebungen der Kraftangriffspunkte berechnen. Die Verschiebemöglichkeit des losen Lagers B ist dabei ohne Einfluß. DieKomponenten mit F_s sind negativ, da sie der Bewegungsrichtung entgegengesetzt sind.

Man erhält für die virtuelle Arbeit:

$$\delta W = Fh\cdot\delta\alpha + F3h\cdot\delta\alpha - F_s h\cdot\delta\alpha + Fh\cdot\delta\beta - F_s h\cdot\delta\beta = 3h\delta\alpha\left(2F - F_s\right) = 0$$
$$\rightarrow \quad F_s = 2F$$

Die unteren Gurtstäbe werden also durch die Kraft 2F auf Zug belastet. Man beachte, daß im Gegensatz vom bisher bekannten Lösungsweg die Reaktionskräfte in den Lagern A und B bei dieser Rechnung nicht gebraucht werden; sie leisten bei der betrachteten virtuellen Verschiebung
keine Arbeit. Deshalb führt das Prinzip der virtuellen Arbeit im vorliegenden Fall einfacher zum Ziel, als die Schnitt methode nach Ritter. Es ist keineswegs notwendig, das betrachtete System vollständig frei zu machen; vielmehr genügt es, dem System eine solche Bewegungsmöglichkeit zu geben, daß die gesuchten Kräfte einen Anteil zur virtuellen Arbeit leisten.



Anderer Lösungsweg: $\quad B = \frac{3}{2}F$

$$\sum M_{i,C} = 0: \quad F_s\cdot h + F\cdot h = \frac{3}{2}F\cdot 2h \quad \rightarrow \quad F_s = 2F$$