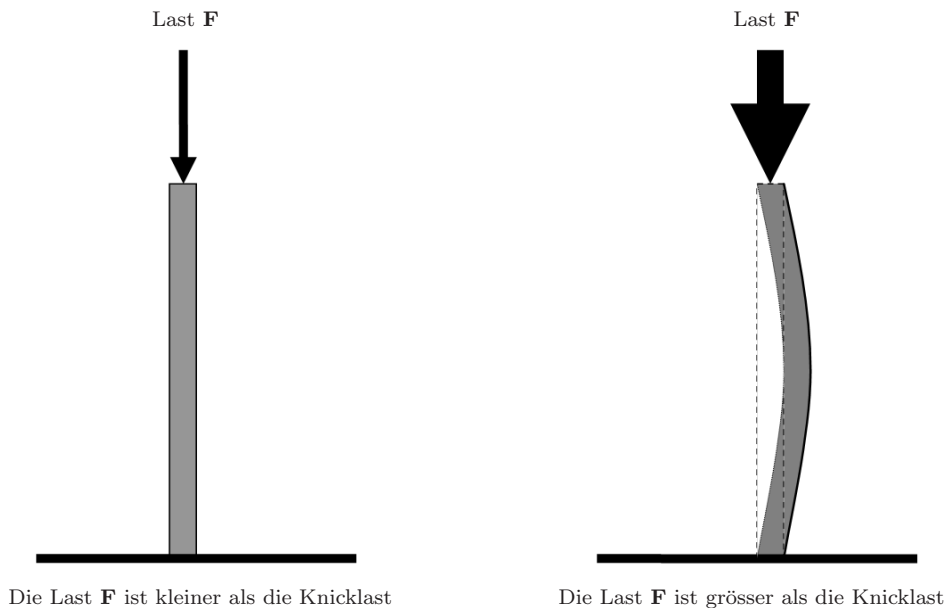


Wann knickt ein Stab unter seiner Last? Stäbe sind in Technik und Architektur ein wichtiges Konstruktionselement. Sie müssen Zug- oder Druckkräfte aufnehmen. Bei einer Zugkraft besteht die Gefahr, dass der Stab reisst. Bei einer Druckkraft hingegen kann er knicken. Wie hängt die maximale Drucklast von den Materialeigenschaften und der Form des Stabes ab?



Die Knickung zeigt ein kritisches Verhalten: Bei geringer Last tritt sie nicht ein, ist die kritische Last überschritten, kommt es zur plötzlichen Verbiegung oder zur Zerstörung (plastische Verbiegung oder Bruch). Das Verständnis und die Berechnung der kritischen Last sind darum von grossem theoretischem und praktischem Interesse. Die Knickung ist ein Stabilitätsproblem und kein Festigkeitsproblem. Darum gehen in die Formel für die maximal zulässige Last auch nur Elastizitätseigenschaften und keine Festigkeitswerte ein. Euler leitete 1744 im Rahmen seiner umfangreichen Arbeiten über elastische Kurven erstmals eine Formel für die kritische Last eines Stabes her.

Immer noch aktuell: Im Werk von Euler ist die Knickformel nur eine kleine Episode, für die Festigkeitslehre hingegen bedeutete sie einen grossen Fortschritt. Sie stellt einen Schritt von der Empirik zu den mathematisch fundierten Ingenieurwissenschaften dar. Die Eulersche Knickformel ist noch immer Gegenstand des Ausbildungsstoffes für Ingenieure. Sie wurde erst gegen Ende des 19. Jahrhunderts durch Prof. Tetmajer an der ETH / EMPA für nicht-schlanke Stäbe erweitert.