

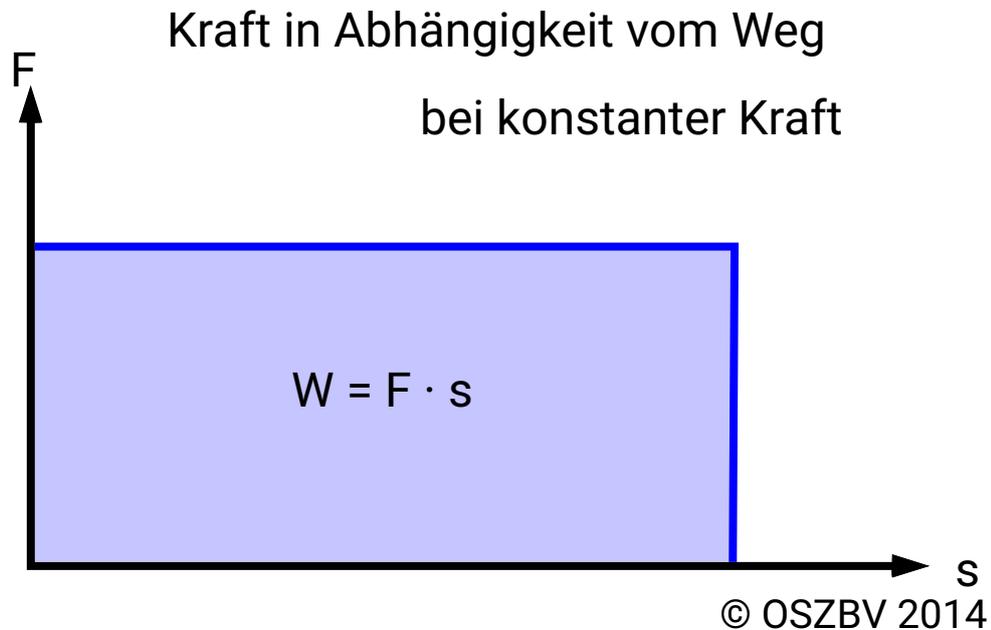
Spannarbeit und Spannenergie

Für die mechanische Arbeit gilt immer:

$$W = F \cdot s$$

In einem s-F-Diagramm ist die Arbeit gleich der Fläche eines Rechtecks:

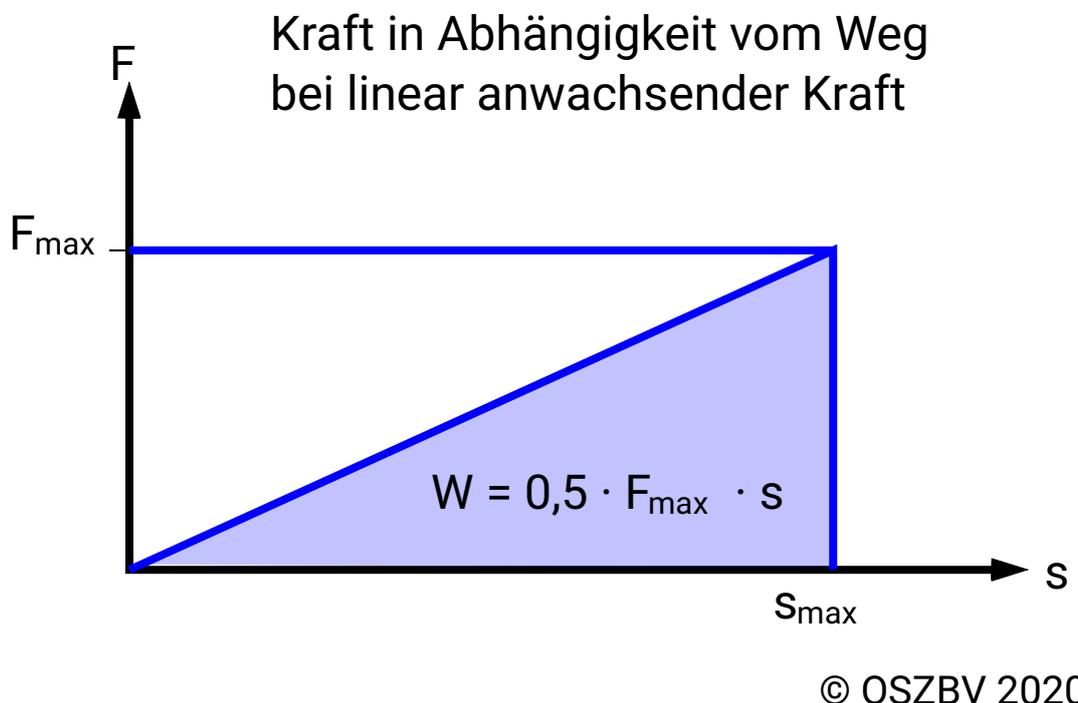
s-F-Diagramm



Beim Dehnen einer Feder ist die Spannkraft aber nicht konstant, sondern sie ist proportional zur Auslenkung s : $F_s \sim s$

In einem s-F-Diagramm ergibt sich deshalb eine Ursprungsgerade und die Arbeit ist wieder die Fläche unter der Geraden, also diesmal die Fläche eines Dreiecks.

s-F-Diagramm



Für die Spannarbeit gilt also: $W_s = \frac{F_{s_{max}} \cdot s_{max}}{2}$

Mit $F_{s_{max}} = D \cdot s_{max}$ ergibt sich dann:

$W_s = \frac{1}{2} D \cdot s_{max}^2$ Die Spannarbeit ist also das die Hälfte des Produkts aus Federkonstante D und der maximal erreichten Ausdehnung der Feder s_{max} .

Aufgabe:

Berechnen Sie die Spannarbeit die beim Dehnen einer Feder (D=180N/m) verrichtet wird, wenn die Feder um 430mm gedehnt wird.

Geg.: D = 180N/m, $s_{max} = 430\text{mm} = 0,43\text{m}$ ges.: W_s

$$W_s = \frac{1}{2} D \cdot s_{max}^2 = \frac{1}{2} 180 \text{ N/m} \cdot (0,43 \text{ m})^2 = 16,641 \text{ Nm}$$