

**Definition Überdruck/Unterdruck**

Überdruck  $p_e = p_{abs} - p_{amb}$ . Der Überdruck ist positiv, wenn  $p_{abs} > p_{amb}$  und negativ, wenn  $p_{abs} < p_{amb}$  ist (Unterdruck).

Beispiel Autoreifen:

Es gilt  $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$

$p_e = 2,2 \text{ bar} = 2,2 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 2\,200 \text{ hPa}$

$p_{amb} = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} = 1\,000 \text{ hPa}$

$p_{abs} = p_e + p_{amb} = 2\,200 \text{ hPa} + 1\,000 \text{ hPa} = 3\,200 \text{ hPa}$   
 $= 3,2 \cdot 10^5 \text{ hPa}$

**Hinweis:** Dieses Beispiel ist nach dem am 20. Mai 2019 in Kraft getretenen Internationalen Einheitensystem (SI) formuliert. Alternativ kann hier auch noch mit der Einheit „bar“ notiert werden.

**Aufgabe 1:**

In diesem speziellen Falle ergibt sich aus der Grundformel für den Druck  $p = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = p \cdot A$  folgendes:

$$F = \Delta p \cdot A$$

mit  $\Delta p = 1\,000 \text{ hPa} - 800 \text{ hPa} = 200 \text{ hPa}$

und  $A = \pi \cdot \left(\frac{25}{2} \text{ cm}\right)^2 = \pi \cdot (0,125)^2 \text{ m}^2$  folgt:

$$F = 200 \text{ hPa} \cdot \pi \cdot (0,125)^2 \text{ m}^2$$

$$= 20\,000 \text{ Pa} \cdot \pi \cdot (0,125)^2$$

$$= 20\,000 \text{ N} \cdot \pi \cdot (0,125)^2$$

$$\approx 981,75 \text{ N}$$

**Aufgabe 2:**

Für eine vergleichbare Last liefert die angegebene Beziehung (1 kg entspricht 9,81 N):

$$F = m \cdot g \quad | :g$$

$$m = \frac{F}{g}$$

$$m = \frac{981,75 \text{ N}}{9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}$$

$$\approx 100 \text{ kg}$$

Mit dieser Kraft könnte man in Mitteleuropa ein Gewicht von ca. 100 kg anheben.

**Hinweis:** Die in dieser Aufgabe verwendeten Daten sind realitätsnah; die Wirkung des Bremskraftverstärkers ist also recht beeindruckend.