

## Lösung Übung 7.1-2

Illustration

- Verformen wir einen Würfel der Kantenlänge  $1$  ändert sich die Länge in Zugrichtung von  $1$  auf  $1 + \epsilon_1$ , quer dazu auf  $1 + \epsilon_2$  oder  $1 - \nu\epsilon_1$ .  
Damit wird das Volumen der gezogenen Probe (Unter Vernachlässigung von  $\epsilon^2$ ):

$$\begin{aligned} V &= (1 + \epsilon_1) \cdot (1 - \nu\epsilon_1)^2 \\ &= 1 - 2\nu\epsilon_1 + \epsilon_1 \end{aligned}$$

- Das war schon das [Ergebnis von Aufgabe 7.1-1](#). Für die relative Volumenänderung  $\Delta V / V$  erhalten wie

$$\Delta V / V = \epsilon_1(1 - 2\nu)$$

- Wenn wir nun auch in die beiden anderen Richtungen entsprechend verformen, verdreifachen wir schlicht das Ergebnis und erhalten für die gesamte Volumenänderung  $\Delta V / V = 3\epsilon_1(1 - 2\nu)$  ..  
Der Kompressionsmodul  $K$  ist definiert als  $K = \sigma \cdot V / \Delta V$ ; der E-Modul  $E$  ist  $E = \sigma / \epsilon$ . Damit können wir schreiben

$$\begin{aligned} \frac{\Delta V}{V} &= \frac{\sigma}{K} = 3\epsilon_1(1 - 2\nu) \\ K &= \frac{\sigma}{\epsilon_1(1 - 2\nu)} = \frac{E}{3(1 - 2\nu)} \end{aligned}$$

- Genähet haben wir indirekt, da bei der Volumenberechnung die "Ecken" und "Kanten" herausgefallen sind; mal darüber nachdenken.