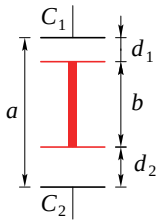
Lösung:

a) Zusätzlich zu den vorgegebenen Abständen a, b sind der Abstand d_1 der Platten von C_1 und der Abstand d_2 der Platten von C_2 im folgenden Bild eingezeichnet:



Es gilt

$$a = b + d_1 + d_2 \qquad \Longrightarrow \qquad d_1 + d_2 = a - b. \tag{1}$$

Die Einzelkapazitäten betragen

$$C_1 = \frac{\varepsilon_0 A}{d_1}, \qquad C_2 = \frac{\varepsilon_0 A}{d_2}, \tag{2}$$

womit die Reihenschaltung die (Gesamt-)Kapazität

$$C = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \varepsilon_0 A \, \frac{\frac{1}{d_1 d_2}}{\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}} = \varepsilon_0 A \, \frac{1}{d_1 + d_2} = \boxed{\frac{\varepsilon_0 A}{a - b}} \tag{3}$$

hat. Sie ist konstant und damit unabhängig von der momentanen Position der inneren Platten.

b) Vor Herausnahme des inneren Teils beträgt der Energieinhalt mit (3)

$$W = \frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{\varepsilon_0 A U_0^2}{2(a - b)}, \tag{4}$$

nach Herausnahme ($b \to 0$) dagegen

$$W' = \frac{\varepsilon_0 A U_0^2}{2a}. \tag{5}$$

Der Energieinhalt nimmt also um

$$W - W' = \varepsilon_0 A U_0^2 \left(\frac{1}{2(a - b)} - \frac{1}{2a} \right) = \boxed{\frac{\varepsilon_0 A U_0^2}{2(a - b)} \frac{b}{a}}. \tag{6}$$

ab.

Punktverteilung:

- 0,5 Punkte für das Ergebnis (3)
- 0,5 Punkte für das Ergebnis (6)