

## Preisaufgabe „Rotierende Flüssigkeiten“

Siehe hierzu das Video unter:

[https://www.dropbox.com/s/d39kbflonpiq8bw/Video\\_Drehteller\\_Oel\\_Wasser.MTS](https://www.dropbox.com/s/d39kbflonpiq8bw/Video_Drehteller_Oel_Wasser.MTS)

In einem Standzylinder mit dem Radius  $R$  befinden sich zwei Flüssigkeiten a, b mit unterschiedlichen Dichten  $\rho_a$  und  $\rho_b$ . Die leichtere Flüssigkeit a (Öl, rotbraun im Video) hat eine deutlich höhere Viskosität als die weißliche Flüssigkeit b (Wasser).

In Ruhelage bildet die Grenzfläche a-b eine horizontale Ebene mit  $y_b(r) = 0$ . Die Grenzfläche a – Luft ist eine Ebene mit  $y_a(r) = h$ .

Durch Rotation des Standzylinders bilden sich unterschiedliche Flüssigkeitsprofile  $y_a(r)$  und  $y_b(r)$  heraus. Bestimmen Sie diese Profile für folgende Fälle:

- Standzylinder und Flüssigkeit a rotieren mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_a$ , während die Flüssigkeit b infolge ihrer Trägheit und geringen Viskosität noch in Ruhe verblieben ist.
- Beide Flüssigkeiten rotieren mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit  $\omega$ .
- Der Zylinder wurde gestoppt, die obere Flüssigkeit a steht ebenfalls, während die untere Flüssigkeit b noch mit der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_b$  rotiert
- Im Fall a) berühren sich beide Parabelflächen bei  $r = 0$  wenn die Winkelgeschwindigkeit  $\omega_a$  einen kritischen Wert erreicht. Bestimmen Sie diesen Wert, wenn folgende Größen gegeben sind:

Geg.:

$$R = 10 \text{ cm}; h = 4 \text{ cm}; \rho_a = 0,82 \text{ g/cm}^3; \rho_b = 1,00 \text{ g/cm}^3$$

