

# Strömungsmechanik

## Übungsblatt 10

27.06.2001

1. Beschreibe die Bewegung eines ringförmigen Wirbelfadens unter der *Local Induction Approximation*. Diskutiere, inwieweit das Ergebnis physikalisch sinnvoll ist.
2. Betrachte die Wärmeleitungsgleichung

$$\partial_t u(x, t) = \nu \partial_{xx} u(x, t).$$

für  $x \in [0, \infty)$  mit Randbedingungen  $u(0) = 0$  und  $u(\infty) = U$ .

- (a) Zeige, dass für jede Lösung der Wärmeleitungsgleichung und beliebiges  $\sigma > 0$  gilt

$$u(x, t) = u\left(\frac{x}{\sqrt{\sigma}}, \frac{t}{\sigma}\right).$$

Hinweis: Führe neue Variablen  $\xi = x/\sqrt{\sigma}$  und  $\tau = t/\sigma$  ein. Welche Differentialgleichung löst  $u(\xi, \tau)$ ?

- (b) Teil (a) gilt insbesondere auch für  $\sigma = t$ . Dies motiviert den Ansatz  $u(x, t) = U f(\xi)$  mit  $\xi = x/\sqrt{t}$ . Welche (gewöhnliche) Differentialgleichung gilt damit für  $f$ ? Wie lauten die Randbedingungen? Löse diese Differentialgleichung so weit wie möglich (Formelsammlung!).