



### 3. Studienfragen

- 3.1 Welche Strömungsmessverfahren werden im maritimen Bereich genutzt? Erläutern Sie Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Verfahren.
- 3.2 Erklären Sie das Faradaysche Induktionsprinzip und leiten Sie die angegebene Gleichung zur Berechnung der Messspannung her.
- 3.3 Welche Messbedingungen sind bei der induktiven Erfassung der Strömungsgeschwindigkeit einzuhalten?
- 3.4 Erläutern Sie das Winkelverhalten einer induktiven Kugelsonde bei Drehungen um die polare und die Elektrodenachse.
- 3.5 Was ist unter dem  $\cos\beta$  Verhalten des Sensors zu verstehen? Unterschiede zwischen Diskus- und Kugelsonde.
- 3.6 Berechnen Sie Betrag und Richtung der Strömung. Wie ist die Strömungsrichtung definiert und wie wird sie in den einzelnen Quadranten bestimmt?
- 3.7 Wie kann die Strömungsrichtung in Bezug auf magnetisch Nord bestimmt werden?

### 4. Versuchsaufgaben

- 4.1 Nehmen Sie die Kennlinien  $U_x$  bzw.  $U_y$  als Funktion der Strömungsgeschwindigkeit  $v$  im Bereich von 6 – 35 cm/s auf. Zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit wird das MiniAir2 eingesetzt. Bestimmen Sie die Geradengleichungen für  $v_x$  und  $v_y$ . Führen Sie eine Fehlerbetrachtung durch.
- 4.2 Überprüfen Sie die in 4.1 ermittelten Werte bei Strömungsgeschwindigkeiten von 10, 15 und 20 cm/s und einem Winkel des Strömungssensors von  $\alpha = 45^\circ$ .
- 4.3 Ermitteln Sie die Abhängigkeit des Betrages der Strömungsgeschwindigkeit als Funktion des Winkels  $\alpha$  (Drehung um die polare Achse).
- 4.4 Bestimmen Sie das  $\cos\beta$ -Verhalten des induktiven Strömungssensors.

### 5. Versuchsaufbau

Zum Versuchsaufbau gehören ein Strömungskanal und ein Referenzmessgerät zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit. Der Strömungskanal ist bis zur Obergrenze des Sichtfensters mit Wasser zu befüllen. Die analogen Ausgangsspannungen des induktiven Sensors werden mit zwei A/D-Modulen von Tinkerforge erfasst und auf einem Laptop dargestellt bzw. geloggt.

### 6. Versuchsspezifische Hinweise

Der Referenzsensor ist in Pfeilrichtung zur Strömung zu positionieren. Die Versorgungsspannungen des induktiven Sensors sind +/- 15V.