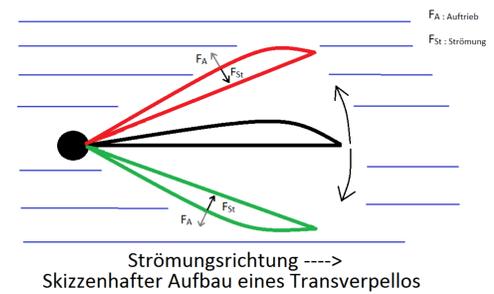


Gruppe 8 | SOWAS-Physik | Ruhr-Universität Bochum

Manzel, Mathis | Schneider, Torsten | Sobert, Sebastian | Sohl, Lukas | Velthuis, Johannes | Schmidt, Marcel

Grundidee

Das Transverpello soll die Energie langsam fließender Gewässer nutzbar machen. Dafür benötigt es ein Profil ähnlich eines Flugzeugflügels um Auftrieb zu erzeugen. Durch umklappen des Profils an einem Umkehrpunkt wird auch die Richtung des Auftriebs geändert, das Transverpello oszilliert.

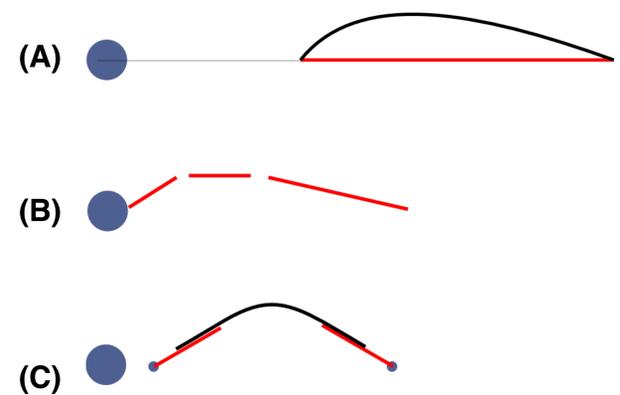


Ziel unseres Projektes

Konstruktion eines Transverpellos und anschließend die Messung der gewinnbaren Energie.

Konstruktion

Bei einem Transverpello muss ein Mechanismus entwickelt werden, der das Flügelprofil umkehren lässt. Es wurden drei Modelle entwickelt. Im ersten Modell wird durch **Seilzüge (A)** und definierte Kontaktpunkte eine Seite des Flügels verkürzt und somit ein Profil erzeugt. Im zweiten Modell sollten durch den Wasserdruck die **Flügelrippen (B)** gespannt werden und das Profil sich passiv anpassen. Im dritten Modell gibt es ein **Querstangengetriebe (C)**, welches durch Scherung das Profil bestimmt. Alle Modelle wurden durch ein Pleuel mit einem Schwungrad verbunden, um die Oszillation in eine Rotation umzuwandeln. Das am Ende funktionierende Modell besteht nur aus einer lose eingespannten Folie und krümmt sich durch den Wasserdruck.



Auswertung

Zur Ermittlung der Energie- und Leistungsbilanz wurde in mehreren Messungen die Kreisfrequenz der Schwungmasse aufgenommen. Vier dieser Messreihen wurden für die weiteren Berechnungen herangezogen. Die Kenntnis der mittleren Kreisfrequenz ermöglicht die Berechnung der kinetischen Energie der Schwungmasse, welche einen Vergleich zum Leistungsverlust durch Reibung ermöglicht. Das Segel beschleunigt die Schwungmasse solange, bis der Energieverlust durch Reibung pro Zeiteinheit (Reibungsverlustleistung) genau so groß ist, wie die in der selben Zeit durch das Segel aus der Wasserströmung gewonnene Energiemenge. Die Reibungsverlustleistung ist proportional zur Kreisfrequenz

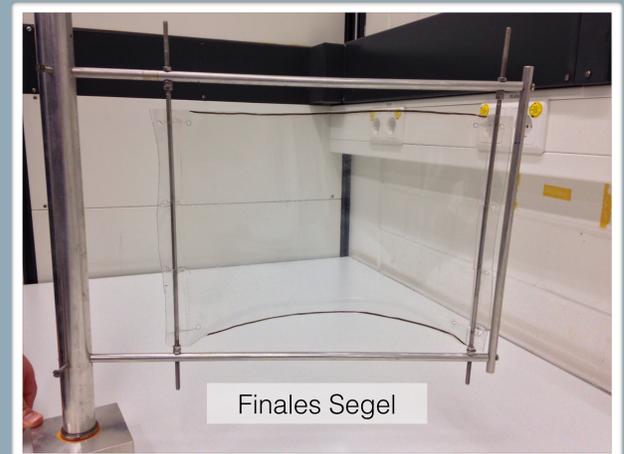
$$P = M_{\text{Reib}} \omega \quad (1)$$

wobei M_{Reib} der Proportionalitätsfaktor analog zu einem Drehmoment ist. Dieser Faktor wurde aus der Steigung einer Ausgleichsgerade bestimmt, die den linearen Zusammenhang zwischen Kreisfrequenz und Auslaufdauer

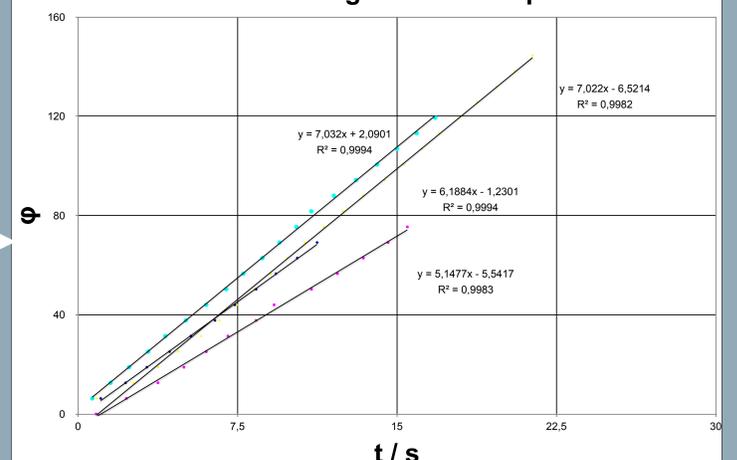
$$\omega = at \quad (2)$$

wiedergibt. Hierzu wurde das Getriebe in Rotation versetzt und zu jeder Kreisfrequenz die Auslaufdauer (die Zeit bis zum Stillstand des Getriebes) gemessen.

Aus dem Faktor M_{Reib} und der gemessenen Kreisfrequenz ω wurde abschließend die bei dieser Kreisfrequenz abnehmbare Leistung P gemäß (1) berechnet.



Bestimmung der Kreisfrequenz



Fazit

Die vier Messreihen ergeben ein Resultat von:

$$E_{\text{Kin}} = 0,157 \pm 0,044 \text{ J}$$

$$P = 0,110 \pm 0,021 \text{ W}$$

Es zeigt sich, dass Transverpellos durchaus eine alternative Form der Energiegewinnung darstellen. Auch in einem größeren Maßstab verhält sich die Auftriebskraft zur Flügelfläche linear.



Zu den Videos

