



Diplomanden  
Dozenten  
  
Projektpartner  
Experte  
Themengebiet

Christian Fröhlicher und Marcel Lipp  
Dipl. Ing. ETH Marco De Angelis  
Prof. Pius Portmann  
Linda Ahnen, Max Knötig, Raphael Wild  
Dr. Rudolf Morach  
Produktentwicklung & Industriedesign

## Doppelvierer auf Hydrofoils

### Ausgangslage

Durch den Einsatz von Tragflügeln, sogenannten Hydrofoils, kann ein Boot bei einer darauf ausgelegten Geschwindigkeit aus dem Wasser gehoben werden. Wenn dabei der Strömungswiderstand der Hydrofoils kleiner als der des Bootsrumpfes ist, wird eine Geschwindigkeitssteigerung bei gleicher Leistung möglich. Mit einer Vorstudie soll abgeklärt werden, ob und wie das Prinzip Hydrofoils auf ein Doppelvierer Ruderboot anzuwenden ist.

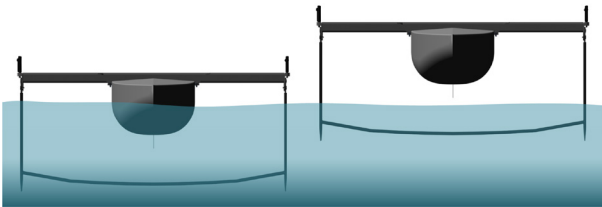


Abb. 1: Durch den Auftrieb der Hydrofoils wird der Bootsrumpf aus dem Wasser gehoben

### Vorgehen

Nach umfangreichen Recherchen zu den physikalischen Einflüssen und Anwendungen von Hydrofoils können verschiedene Lösungsansätze begründet werden. Durch Modellversuche im Massstab 1:25 im Strömungskanal wurden Erfahrungen für den Anwendungsfall Ruderboot gesammelt.

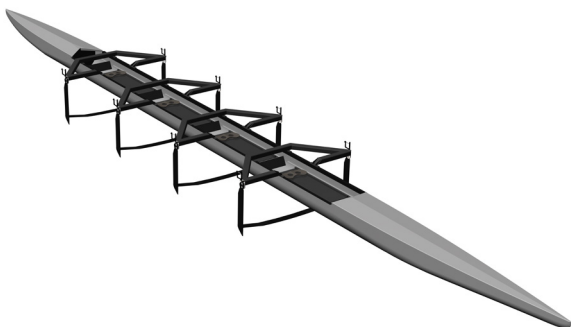


Abb. 2: CAD – Modell der Entwurfskonstruktion

### Ergebnis

Das gewählte Konzept besteht aus einem Rennruderbootsrumpf und vier hintereinander angeordneten Hydrofoils. Dabei setzt man auf die unkonventionelle Bauweise „Box-Foil“, bei der das Foil seitlich mit zwei Schwertern gehalten wird. Bei den vier identischen Hydrofoil-Baugruppen lässt

sich der Anstellwinkel jeweils unabhängig einstellen. Der Aufbau der Konstruktion ist dadurch einheitlich und kompakt. Die als Prototyp ausgelegte Entwurfskonstruktion soll an dem wo nötig verstärkten Bootsrand mit Schnellspannern befestigt werden können. Der Aufbau und die damit verbundene Steifigkeit des Foilprofils sind durch FEM Analysen (Finite Elemente Methode) und dem Bau einer Probe sowie deren Prüfung verifiziert. Die Strömungswiderstände von Bootsrumpf und Hydrofoils sind auf Basis von Rechnungen, Messungen und einer CFD Simulation



Abb. 3: Laminatprobe des Foilprofils

(Computational Fluid Dynamics) genauer untersucht. Es zeigt sich, dass die Hydrofoils einen ähnlichen Widerstand haben wie der Bootsrumpf. Nur mit sehr widerstandarmen Hydrofoils wird es möglich sein, die angestrebte Geschwindigkeitssteigerung von mehr als 5 % zu erreichen, womit der Hydrofoil-Doppelvierer das weltweit schnellste Ruderboot aller Ruderbootsklassen wäre!