

Dino Trovatelli

Diplomand	Dino Trovatelli
Referenten	Boris Meier, Prof. Dr. Christian Bermes
Korreferent	Peter Sadeh, DAES, Lancy, Genf
Themengebiet	Produktentwicklung

# Entwicklung und Bau eines Tragflügel-Surfbretts mit Stabilitätsregelung

## 1:3 Modell eines elektrisch angetriebenen Tragflächen Surfbretts zur Auslegung eines Lagereglers



Ausgangslage: Tragflächen-Surfbrett mit angebrachtem Elektromotor  
Quelle: [www.kickstarter.com](http://www.kickstarter.com)

**Ausgangslage:** Im Jahr 2017 haben vermehrt Freizeitsport-Tüftler elektrische Antriebe an ihre gekauften Tragflächen-Surfbretter montiert. Diese Surfbretter sind jedoch sehr schwer zu kontrollieren, da sie keinerlei Regelung besitzen.

**Ziel der Arbeit:** Es soll ein Wassersportgerät, das wetterunabhängig ist und mit wenig Training gut benutzt werden kann, entwickelt werden.

Dazu wird ein Modell benötigt, um den Lageregler unter realen Bedingungen testen zu können. Dieses Modell soll die möglichst gleichen Eigenschaften wie das grosse Surfbrett mit Surferin/Surfer haben.

Es wird anhand folgender Punkte entwickelt:

- Geeignete Skalierungsmassstäbe, dass der Regler möglichst ohne Änderung auf das grosse Surfbrett übernommen werden kann
- Mathematische Modellbildung, um den Einfluss verschiedener Parameter ohne aufwändige Tests feststellen zu können
- Funktionen des grossen Surfbretts möglichst originalgetreu abbilden
- Absolute Dichtigkeit garantieren, um Mikroprozessor-Regler zu schützen



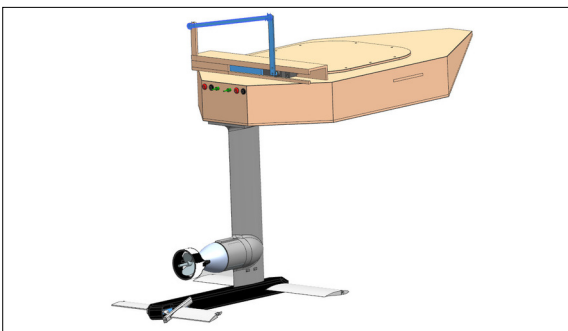
Sperrholz-Modellboard nach erfolgreichem Test

**Ergebnis:** Es wird ein Modellboard aus Sperrholz mit 3D-Druck-Mast und -Flügel entwickelt, konstruiert und gefertigt. Dieses hat den geometrischen Massstab 1:3. Zur Überprüfung von Veränderungen am Modellboard oder dem Regler wird ein mathematisches Modell gebildet. Mittels Nachschlagetabellen sind die Flügelprofil-spezifischen und Anstellwinkel-abhängigen Beiwerte hinterlegt. Somit kann jeder Betriebspunkt modelliert werden.

Eine Positionsänderung des Surfers wird mit einer Masseverschiebung der Antriebsakkus in X- und in Y-Richtung abgebildet. Mittels einer Fernsteuerung können diese Massen verschoben sowie der Anstellwinkel der Flügel gesteuert werden.

Dadurch sind aussagekräftige Tests auf einem See bei geringem Wellengang möglich. Der Lageregler für das full-scale Tragflächen-Surfbrett kann dadurch mit dem Modellboard überprüft, eingestellt und verbessert werden.

Das Modellboard konnte nicht exakt anhand der gewählten Skalierungsparameter konstruiert werden, da die zur Verfügung stehenden und nötigen Komponenten nicht alle beliebig skaliert werden können. Trotzdem kann der Lagereger damit gut überprüft und eingestellt werden.



CAD-Modell des fertig entwickelten Modellboards. Oben zu erkennen ist der Mechanismus zur Gewichtsverschiebung.