



Thomas Forrer

Diplomand	Thomas Forrer
Examinator	Prof. Dr. Markus Friedl
Experte	Dr. Jaroslaw Szwedowicz, Alstom (Schweiz) AG, Baden, AG
Themengebiet	Simulationstechnik
Projektpartner	Outdoorwerk GmbH, Gibswil, ZH

## Optimierung eines mobilen Wasserkraftwerks

Mittels Strömungssimulation soll ein Mini-Wasserwirbelkraftwerk bezüglich Effizienz optimiert werden.



Die Geometrie des vorhandenen Prototyps wurde in der Simulation als Ausgangslage verwendet.

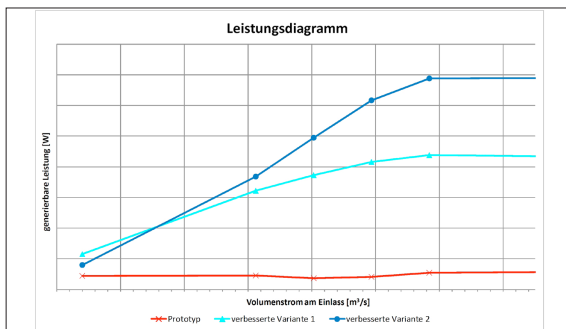
**Ausgangslage:** Die junge Firma Outdoorwerk hat sich auf selbst entwickelte Produkte für Survival-Touren spezialisiert. Mit diesen soll man mit einem Minimum an Ausrüstung optimal für diverse Abenteuer in der Natur ausgerüstet sein. Zu diesen Produkten gehören zurzeit diverse Outdoormesser, ein Zeltofen und ein Holzkocher. Dieses Produktportfolio soll mit einem Mini-Wasserwirbelkraftwerk ergänzt werden, womit auf Expeditionen, unabhängig von Sonnenschein, Kleingeräte aufgeladen werden können.

**Ziel der Arbeit:** Da es sich beim Wasserwirbelkraftwerk um eine eher neue Art von Wasserkraftwerk handelt, sind in der Literatur kaum Konstruktionshinweise zu finden. Aus diesem Grund soll mittels Strömungssimulation die Effizienz eines bereits vorhandenen Prototyps verbessert werden. Dies soll als Grundlage für eine anschliessende Weiterarbeit dienen.

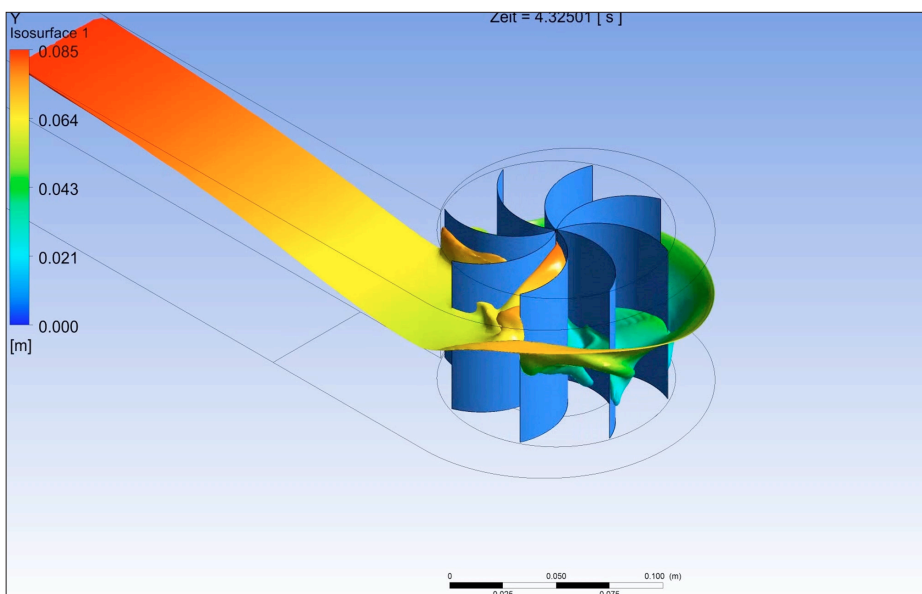
**Fazit:** Um herauszufinden, welche Parameter des Wasserwirbelkraftwerks einen grossen Einfluss auf die Effizienz bzw. die maximal erzeugbare Leistung haben, wurden unterschiedliche Modelle simuliert und ausgewertet. Zu den variierten Parametern gehören unter anderen:

- Abflussdurchmesser,
- Anzahl Rotorschaukeln,
- Gehäuseform,
- Rotordurchmesser.

Dabei zeigte sich, dass die maximale Leistung vor allem vom gewählten Abflussdurchmesser abhängt. Durch ein Vergrössern kann die Wassermenge erhöht werden, bevor das Gehäuse überläuft. Dies hat eine Steigerung der maximal möglichen Leistung zur Folge. Gemäss den gemachten Simulationen kann die maximal generierbare Leistung im Vergleich zum Prototyp etwa um den Faktor 15 erhöht werden.



Ergebnisse der Simulation für die Leistungskurve des ursprünglichen Prototyps und von zwei verbesserten Varianten



Ausschnitt aus einer transienten Simulation. Die Farbskala entspricht der Wasserhöhe.