

## DAS GEHEIMNIS DER TURBULENZ - SIMULATION UND VISUALISIERUNG

Maschinenbau/Prozesstechnik, Erneuerbare Energien/Energiesysteme, Wirtschaftsingenieurwesen



Zur Untersuchung von turbulenten Strömungsvorgängen werden entweder komplexe, mathematische Methoden eingesetzt (*engl.*: **computational fluid dynamics**, CFD) oder aufwendige Messungen durchgeführt. Als Ergebnis können zum Beispiel bei Flügeln die Auftriebs- und Widerstandskräfte der Profile in Abhängigkeit des Anströmwinkels sowie die Turbulenz hinter dem Rotor beschrieben werden. Für solche Untersuchungen steht im **Windlabor** an der **htw saar** ein Kleinwindkanal zur Verfügung.

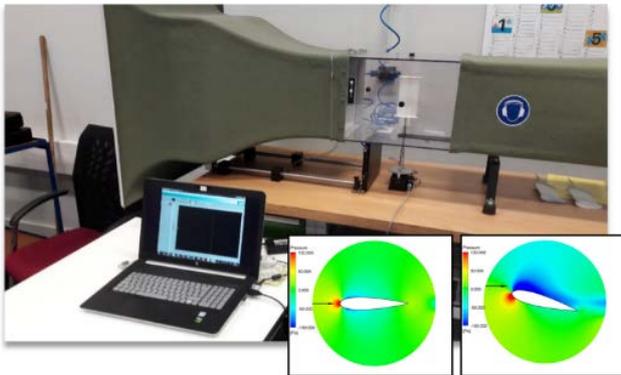


Abbildung 1: Kleinwindkanal zur Vermessung von Flügelprofilen für den Abgleich mit CFD-Ergebnissen.

Das Phänomen des Strömungsabrisses (*engl.*: stall) kann in der Simulation ab gewissen Anströmwinkeln dargestellt werden. Ein Nachweis solch eines Abrisses kann im Experiment über eine Kraftmessung ebenfalls gut nachgewiesen werden. Um diese Ereignisse auch visuell belegen zu können, stehen drei Methoden zur Verfügung. Zum einen die Schlierenfotografie (**Schlieren Imaging**), eine digitale Bildverarbeitungstechnik (**Background Oriented Schlieren Imaging**, BOS) und als dritte Möglichkeit die Strömungsvisualisierung mittels **Rauchfahne**.

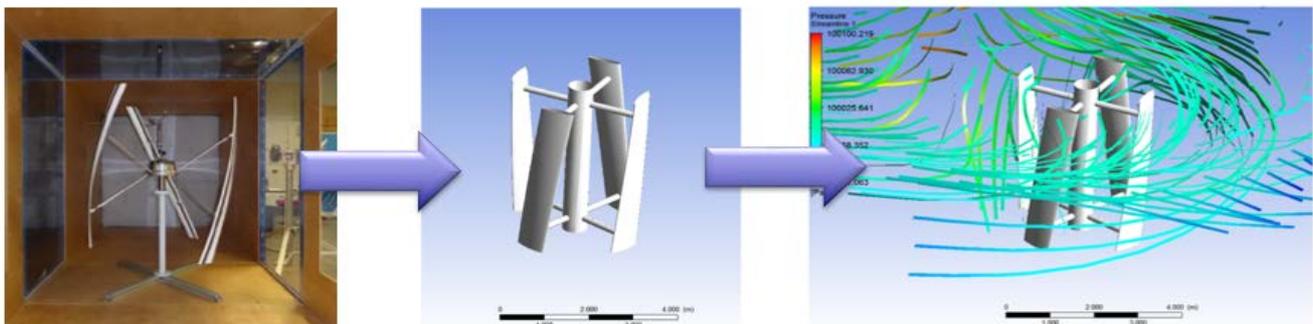


Abbildung 2: von der Auslegung über die Simulation bis hin zu experimentellen Untersuchungen wird der gesamte Innovationsprozess durchgeführt

Nachdem die Flügelprofile ausgelegt sind, können Prototypen aufgebaut und vermessen werden. Additive Fertigungsverfahren (*engl.*: **additive manufacturing**, AM) spielen dabei eine entscheidende Rolle, um die geforderten Freiformflächen herzustellen.

Anschließend werden diese Prototypen im großen Windkanal untersucht.

Bei allen Schritten des Innovationsprozesses werden die Studierenden eng eingebunden. Durch Einrichtung eines **open workspace** direkt im Windlabor soll dies aktiv gefördert werden.



Abbildung 3: Windlabor für praktische Untersuchungen von Prototypen und studentische Arbeiten