

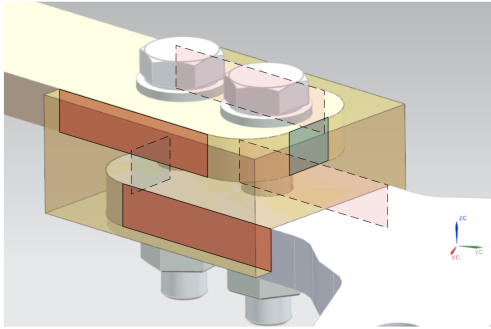


Luca Moretti

Diplomand	Luca Moretti
Examinator	Prof. Dr. Henrik Nordborg
Experte	--
Themengebiet	Numerische Strömungssimulationen

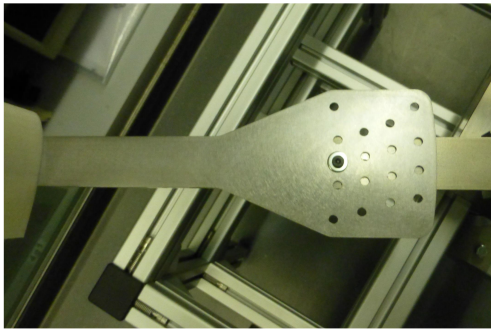
## Konstruktive Optimierung einer vertikalen Windturbine

### Analyse, Optimierung, Herstellung eines VAWT-Teststandes



CAD-Modell, Ausrichtung der Rotorausleger auf die bestehende Rotorwelle mit Hilfe von H-Profilen.

**Ausgangslage:** Im Moment wird in der Praxis eine Vielzahl von verschiedenen Windturbinentypen eingesetzt. Diese unterscheiden sich nicht nur durch die Ausrichtung der Drehachse, horizontal oder vertikal, sondern auch noch in Schnell- und Widerstandsläufer. Bei vertikalen Windturbinen (VAWT) welche als Schnellläufer eingesetzt werden, werden verschiedenste Flügelprofile mit einer erstaunlichen Breite an Anstellwinkel verwendet. Mit der Entwicklung dieses Teststandes versucht man zu eruieren welche Arten von Profile besser für die Verwendung an einer VAWT geeignet sind. Die Auftretenden Strömungsverhältnisse welche sich um die Windturbine insbesondere um die Flügelprofile ausbreiten, sind sehr komplex und somit auch schwierig mit einer CFD-Simulation abzubilden. Aus diesem Grund ist es wichtig, die theoretisch getroffenen Annahmen, zum Beispiel über das Turbulenzmodell, der CFD-Simulation mit einem realen Teststand zu überprüfen. Zusätzlich soll der Teststand für Unterrichtszwecke eingesetzt werden und als Lehrmittel gebraucht werden können um das Potential und die Grundlagen von VAWT zu demonstrieren.



Aufnahme des Winkelverstellbleches, Lochbild für die Einstellung des Anstellwinkels der Flügelprofile.

**Aufgabenstellung:** Die Problemstellung dieser Arbeit liegt darin, dass der bestehende Teststand weiter entwickelt und optimiert werden muss. Insbesondere sollten folgende Schwachpunkte optimiert werden: Lagerreibungswiderstand, Winkelverstellmechanismus, Minimierung der Unwucht, Neudimensionierung der Rotorausleger. Ziel dieser Studienarbeit ist es den Teststand so weit zu entwickeln und herzustellen, dass es möglich ist ein elektrisches Messsystem anzuschliessen und mit diesem verschiedene Messungen zu machen, wie zum Beispiel Leistungsmessungen oder Drehmomentmessungen. Zusätzlich soll die bestehende Konstruktion so optimiert werden, dass die Konstruktion bei tieferen Windgeschwindigkeiten anfängt zu drehen.

**Ergebnis:** Diese Studienarbeit führte dazu, dass ein funktionsfähiger Teststand für VAWT einsetzbar ist. Die entwickelten Teilkonzepte wurden ausgearbeitet und in Zusammenarbeit mit externen Firmen gefertigt. Der optimierte Teststand hat die Möglichkeit verschiedene Anstellwinkel der Flügelprofile einzustellen und zu Testen. Weiter konnte die Unwucht und das Lagerreibungsmoment verkleinert werden.



Windkanalanordnung mit der VAWT und dem Gebläse im Hintergrund.