

|                    |              |                           |
|--------------------|--------------|---------------------------|
| Dominik<br>Strebel | Diplomand    | Dominik Strebel           |
|                    | Examinator   | Prof. Dr. Jasmin Smajic   |
|                    | Experte      | Prof. Dr. Jasmin Smajic   |
|                    | Themengebiet | Environmental Engineering |

## Elektrisches Ausmessen einer Windturbine mit Hilfe eines Raspberry Pi.

### Aufbau und Betrieb eines Messtandes

**Ausgangslage:** Im Rahmen des Forschungsschwerpunkt Windenergie@HSR beschäftigt sich die Hochschule unter anderem mit vertikalen Bauweisen von Windturbinen. Diese Turbinen sind so konstruiert, dass die Drehachse vertikal, also rechtwinklig zur Erdoberfläche, gelagert ist. Die meisten heutigen Windturbinen sind im Gegensatz dazu mit horizontaler Drehachse konstruiert. Die vertikalen Windturbinen, auch VAWT genannt, bieten zwei entscheidende Vorteile gegenüber horizontalen Bauweisen: Die Wartung wird durch den am Boden platzierten Generator erleichtert. Durch die Abdeckung von 360° ist keine Einstellung an die Windverhältnisse notwendig. Diesen Vorteilen gegenüber stehen aber auch folgende Nachteile: Nach momentanem Forschungsstand weisen die Turbinen einen geringeren Wirkungsgrad auf. Höhere Materialbelastung und meist fehlender Selbstanlauf.

Im Gegensatz zu den verbreiteten horizontalen Windturbinen gibt es im Bereich der vertikalen Bauweisen diverse Rotorformen. Aus diesem Grund wird am IET versucht über numerische Simulation und einen VAWT Prototyps eine optimale Rotorform zu finden. Murer hat in seiner Arbeit ein modulares Konzept mit H-Rotor vorgestellt und realisiert. Dieser Teststand eignet sich insbesondere um verschiedene Flügelprofile zu testen, die einfach auswechselbar sind. Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Bauform noch wesentliche Defizite im mechanischem Bereich aufweist. So wurde beispielsweise bei Test im Windkanal eine signifikante Unwucht im laufenden Betrieb festgestellt. Auch die Kugellager stellten sich als unterdimensioniert heraus. Moretti widmet sich diesen Problemen in seiner Semesterarbeit und verbessert das Konzept entsprechend.

Für die weiteren Forschungsarbeiten ist es zentral, die berechneten Daten empirisch zu verifizieren. Dies soll mit Hilfe eines Windkanals und eines elektrischen Generators geschehen. Der Autor und das Projektteam evaluieren einen dafür geeigneten Stromerzeuger. Auf dessen Basis entwickelt der Autor einen Testaufbau mit variabler Last und Loggermöglichkeit mit Hilfe des Raspberry Pi's. Mit dieser Apparatur wird der verbesserte Prototyp anschliessend in einem Testlauf vermessen. Die Daten werden ausgewertet und die Resultate diskutiert. Ausgehend von all diesen Arbeiten sollen weitere Optimierungen an der Turbine vorgenommen werden und diese anhand von Leistungsmessungen verifiziert und eingeordnet werden.