

Kleinstkraftwerk aus Abfallmaterial zum Eigenbau in Entwicklungsländern

Die Verfügbarkeit von Elektrizität wird als einer der Hauptpfeiler für die Entwicklung von Gesellschaften erachtet. Jedoch haben heute noch längst nicht alle Menschen einen gesicherten Zugang zu dieser Energieform. Es gibt allerdings gebrauchte Komponenten und Materialien, welche weltweit auffindbar sind.

Wie aus solchen Komponenten ein Kraftwerk gebaut werden kann, ist Gegenstand dieser Bachelorarbeit. Als Ziel wurde eine elektrische Leistung von 100 W unter Verwendung eines 200-Liter-Ölfasses festgelegt. Dabei lag der Fokus auf einer möglichst einfachen Bauweise, leicht erhältlichen Komponenten sowie einer universellen Einsetzbarkeit des Aufbaus.

Durch die Festlegung der Komponenten für die Umwandlung von mechanischer in elektrische Energie sowie ein einfaches Übersetzungsgetriebe konnten die Mindestanforderungen bezüglich mechanischer Leistung und Rotordrehzahl des Kraftwerks bestimmt werden. Anschliessend wurden mittels Brainstormings insgesamt sechs Ideen für die Umwandlung von hydraulischer in mechanische Energie festgelegt, welche in Grobkonzepten konkretisiert und einander gegenübergestellt wurden. Für die drei geeignetsten Varianten wurden in einem nächsten Schritt die Konzepte verfeinert und Berechnungen durchgeführt. Dabei ging das Prinzip der Archimedischen Schraube als Sieger hervor. Durch das Anfertigen von Modellen dieses Konzepts wurden Erkenntnisse bezüglich des Baus einer solchen Schraube gesammelt und zudem eine Versuchsreihe durchgeführt, um die Anwendbarkeit der theoretischen Berechnungen zu verifizieren.

Anschliessend wurde das Kraftwerk unter Verwendung eines 200-Liter-Ölfasses ausgelegt. Anhand der berechneten Dimensionen wurden geeignete Komponenten und Materialien besorgt, womit ein Prototyp gebaut wurde. Zudem wurde ein Teststand angefertigt, um Messreihen mit verschiedenen Volumenströmen und elektrischen Verbrauchern durchzuführen. Die Auswertung und Gegenüberstellung der erhaltenen Daten mit den berechneten Werten ergab, dass die Erwartungen insgesamt sehr gut erfüllt werden konnten. Mit einer Maximalleistung von 133 W wurde das festgelegte Ziel von 100 W um 33 % übertroffen. In einem letzten Teil wurden schliesslich konkrete Beispiele für die Nutzung der zur Verfügung stehenden Energie erarbeitet und dargelegt.

Der Bau dieses funktionsfähigen Prototyps wurde in einem Lernvideo schrittweise erklärt, sodass jemand ohne viel Vorwissen ein solches Kraftwerk nachbauen kann.



Diplomierende
Fabian Mohnen
Robin Vetterli

Dozent
Gabriel Schneider



Test des Prototyps am Rhein