

Auslegung und Design von Prüfstandskomponenten für die Wasserstoffverbrennung in Mikrogasturbinenbrennkammern

Die Verwendung von Wasserstoff als Energieträger in einer emissionsarmen Mikrogasturbine ist eine zukunftssträchtige Option zur Unterstützung von erneuerbaren Energietechnologien. Aus diesem Grund soll für die Forschungsgruppe Thermische Dezentrale Energiesysteme ein Mikrogasturbinenprüfstand aufgebaut werden, welcher mit Wasserstoff betrieben werden kann.

Da die geplante Mikrogasturbine für die Verbrennung von Methan ausgelegt ist, soll untersucht werden, welche Massnahmen nötig sind, um die Brennkammer mit Wasserstoff betreiben zu können. Der Fokus der Untersuchungen am Prüfstand wird auf der Verbrennung von Wasserstoff und der Einbindung in ein Power-to-Gas-to-Power-Konzept liegen.

Aufgrund der Volatilität der Stromproduktion von erneuerbaren Quellen ist eine Speicherung notwendig. Diese kann erreicht werden, indem aus Strom in Phasen der Überproduktion über einen Elektrolyseur Wasserstoff erzeugt und somit eine Speicherung in Form von chemischer Energie erreicht wird. Falls die Sonne nicht scheint, der Wind nicht bläst oder zusätzlicher Strom benötigt wird, kann über eine Mikrogasturbine elektrischer Strom generiert werden.

Die Mikrogasturbine ist für Methangas ausgelegt und soll nun so umgerüstet werden, dass sie mit 100 % Wasserstoff betrieben werden kann. Deshalb wird zusätzlich ein Prüfstand aufgebaut, um den Brenner der Mikrogasturbine testen zu können. Ziel ist es anhand einer Blende die Luftverhältnisse in der Verbrennung einzustellen, sodass Wasserstoff verbrennt werden kann. Hierfür wurde ein Berechnungsprogramm erstellt, welches das Strömungsverhalten sowie die Verbrennungstemperaturen in der Brennkammer simuliert.

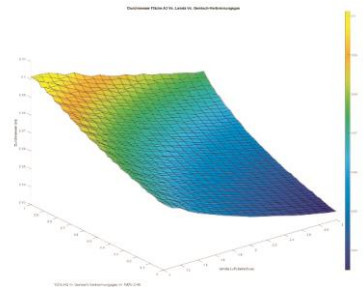
Mit einem ersten Power-to-Gas-to-Power-Konzept sind die Randdaten und realistischen Grössen des Systems abgeschätzt und bestimmt worden. Es wurde darauf geachtet, dass die geplanten Komponenten kombinierbar sind, welche die Mikrogasturbine miteinschliesst.

Durch die derzeitige Weiterentwicklung und Umstellung auf die erneuerbaren Energiegewinnung wird das Energiesystem der Schweiz immer grösseren Systemschwankungen ausgesetzt sein. Die Verbrennung von Wasserstoff in Mikrogasturbinen eingebunden in einem Gesamtsystem (Power-to-Gas-to-Power), welches Versorgungsengpässe überbrücken kann, ist eine vielversprechender Lösungsansatz, um dieser Problematik entgegen zu wirken.

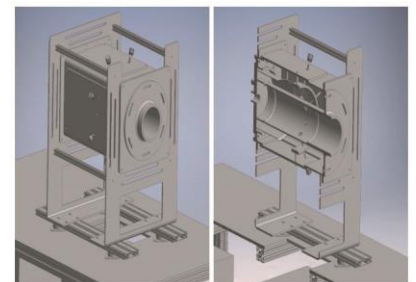


Diplomierende
Kaspar Debrunner
Aron Sandro Scholl

Dozent
Mirko Bothien



Berechnung des
Blendendurchmessers in
Abhängigkeit des benötigten
Luftmassenstroms sowie
Brenngasgemisches.



Entwicklung einer verstellbaren
Blende zur Beeinflussung des
Luftmassenvolumenstroms.