

Brennstoffzellensystem: Versuche zur Brennstoffzelle - Stack Effizienz

Diplomand



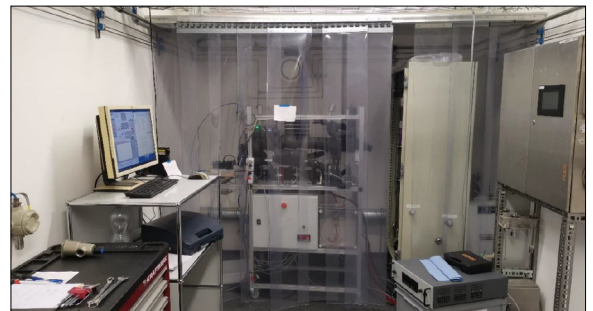
Mike Kinzler

Ausgangslage: Brennstoffzellen haben gegenüber konventioneller Energieumwandlung einen entscheidenden Unterschied: Es findet kein Verbrennungsprozess statt. Sie können für sehr viele technische Anwendungen zum Einsatz kommen, jedoch sind sie aus wirtschaftlicher Sichtweise noch nicht konkurrenzfähig. Die hier eingesetzte PEM-Brennstoffzelle kann für viele Anwendungen genutzt werden, da sie eine hohe Leistungsdichte pro Grösse aufweist und mit Niedertemperatur (65 bis 75 °C) betrieben wird. Das Ziel ist es, aus einer Oxidations-Reaktion zwischen Aluminium und Wasser Wärme und Wasserstoff zu gewinnen. Dieser wird direkt dem Brennstoffzellensystem zugeführt, um elektrische Energie und nochmals Wärme für den Energiebedarf im Gebäude decken zu können.

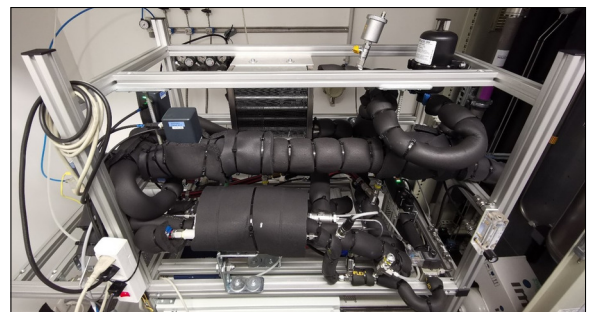
Ziel der Arbeit: Ein Brennstoffzellensystem konnte durch mehrere Studierendenarbeiten realisiert und in Betrieb genommen werden. In dieser Bachelorarbeit sollen Verbesserungsmassnahmen für das System vorgenommen werden, um die Brennstoffzelle mit voller Leistung von 1.2 kW betreiben zu können. Das Ziel ist es, die Strom- und Wärmeproduktion zu quantifizieren und den optimalen Betriebspunkt zu evaluieren. Der momentane Aufbau ist als "open loop" System konzipiert, zusätzlich soll der Aufbau im "closed loop" studiert und dessen Entwicklungsstand im theoretischen Rahmen erfasst werden.

Ergebnis: Strom- und Wärmeproduktion nach quantifizierter Messmethode sind für zwei Messpunkte bestimmt worden, welche bei zwei geringen Leistungen entnommen worden sind. Bei den Versuchsdurchführungen konnte eine maximale Leistung von ca. 350 W erreicht werden. Der optimalen Betriebspunkt konnte nicht evaluiert werden, da die Brennstoffzelle nicht über den gesamten Leistungsbereich getestet werden konnte. Während des Versuchs ist die Spannung der Brennstoffzelle nicht genügend angestiegen und daher konnte der Strom nicht weiter erhöht werden. Bei zu tiefer Spannung nimmt die Brennstoffzelle Schaden. Für den Betrieb im "closed-loop" hat sich besonders ein Anodenrezirkulationsgebläse zur bestmöglichen Effizienzsteigerung herauskristallisiert.

Arbeitsplatz Brennstoffzellensystem in einem Container.
Eigene Darstellung



Aufbau des Brennstoffzellensystems mit Isolierung der Leitungen.
Eigene Darstellung



Strom- und Wärmeproduktion
Eigene Darstellung

Daten	1. Messpunkt
Strom	21 A $\pm$ 0.578 A
Spannung	8.19 V $\pm$ 0.139 V
Elektrische Leistung	164.42 W bis 179.72 W
Wärmeleistung	203.563 W bis 507.103 W
	2. Messpunkt
	27 A $\pm$ 0.578 A
	7.3 V $\pm$ 0.139 V
	189.21 W bis 205.15 W
	228.601 W bis 558.864 W

Referent

Prof. Christof Biba

Korreferent

Levi op 't Land, EH
GROUP Engineering
AG, Nyon, VD

Themengebiet

Energietechnik
allgemein