

Bachelor- / Masterarbeit

Wirtschaftlicher Vergleich von Brennstoffzellen und alternativen KWK-Technologien

Ein Hauptziel des Klimaabkommens von Paris aus dem Jahr 2015 besteht in der Reduzierung der CO₂-Emissionen, um den Anstieg der weltweiten Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C gegenüber den vorindustriellen Werten zu begrenzen. Energieintensive Sektoren wie der Energiemarkt stehen diesbezüglich vor großen Herausforderungen. Durch die Steigerung der Effizienz von Energiewandlern bzw. Stromerzeugern kann nicht nur Brennstoff eingespart werden, sondern es kann im selben Maße die CO₂-Emission reduziert werden. Die kombinierte Erzeugung von Strom und Wärme (Kraft-Wärme-Kopplung, KWK) spielt in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle, da sie – im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Strom und Wärme – ein hocheffizientes Energieumwandlungssystem darstellt. Brennstoffzellensysteme sind neben Motoren und Turbinen eine mögliche Umsetzung dieser Technologie. Sie zeichnen sich durch einen teils besonders hohen elektrischen Wirkungsgrad aus. Die hohen Investitionskosten verhindern unter den aktuellen Randbedingungen jedoch oft einen wirtschaftlichen Betrieb, sodass Brennstoffzellensysteme zur Stromerzeugung bisher kaum genutzt werden. Veränderte Rahmenbedingungen und die Weiterentwicklung dieser Technologien könnten Brennstoffzellensysteme jedoch mittel- und langfristig konkurrenzfähig machen.

Ziel der Arbeit ist die wirtschaftliche Untersuchung von Brennstoffzellen im mittleren und großen Leistungsbereich (> 100 kW) unter verschiedenen Randbedingungen. Dabei soll zunächst eine Literaturrecherche zum aktuellen Stand der Technik durchgeführt werden. Anschließend werden verschiedene Szenarien untersucht und miteinander verglichen. Die Berechnungen können hierbei in Microsoft Excel durchgeführt werden. Insgesamt soll herausgefunden werden, ob und unter welchen Umständen ein Brennstoffzellensystem wirtschaftlich zu betreiben bzw. konkurrenzfähig zu alternativen KWK-Systemen (Motor, Turbine) ist.

Die vorläufigen Aufgabenpunkte sind wie folgt definiert und können je nach Umfang gekürzt oder ergänzt werden:

- Literaturrecherche zur Brennstoffzelle (technische Daten, Kosten)
- Festlegung der Variablen (z.B. CO₂-Preis, Brennstoff, Brennstoffpreis, Betriebsweise)
- Wirtschaftlicher Vergleich verschiedener KWK-Systeme
- Auswertung der Ergebnisse

Die Arbeit ist unter Berücksichtigung der einschlägigen Normen und unter Beachtung der Hinweise der Mitarbeiter des Lehrstuhls Energietechnik bezüglich der Bearbeitung von Bachelor- und Masterarbeiten anzufertigen.