

## Konzeption eines Versuchsstands für Blockheizkraftwerke

In der Energiestrategie 2050 des Bundesrats wird der Wärme-Kraft-Kopplung (WKK) die Aufgabe zugewiesen, zusätzliche elektrische und thermische Energiekapazitäten bereitzustellen. Auf dieser Energiegewinnungsform beruhende Kraftwerke produzieren Strom und Wärme aus einem Brennstoff (z.B. Erd- oder Biogas). Heutzutage findet man solche Kraftwerke in Ein- und Mehrfamilienhäuser als sogenannte Blockheizkraftwerke (BHKW). Der Bundesrat möchte die WKK-Anlagen fördern. Diese Entwicklung hat die Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) erkannt und darum beschlossen den aktuellen Motoren-Prüfstand durch einen neuen BHKW-Versuchsstand zu ersetzen.

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist das Erstellen eines Konzepts für einen Versuchsstand für Blockheizkraftwerke. Das Konzept soll die Anforderungen der Stakeholder (Institutsleitung und Schulbetrieb) aufnehmen. Im Einzelnen gilt es, ein optimales Anlagenkonzept und ein darauf abgestimmtes Messkonzept zu erarbeiten.

In einem ersten Schritt wurden die Anforderungen in einem Pflichtenheft festgehalten und in Bezug auf Dynamik, Flexibilität und Umsetzbarkeit gewichtet. Darauf aufbauend wurden fünf Anlagenkonzepte mit je vier Varianten entwickelt. Diese Varianten wurden einer kriterienbezogenen Bewertung unterzogen. Durch diesen Evaluierungsprozess konnte das optimale Anlagenkonzept eruiert werden, welches in einem weiteren Schritt detailliert ausgearbeitet wurde.

Das resultierende Konzept zeigt, dass mit einer Parallelschaltung zweier in der Leistung unterschiedlicher Blockheizkraftwerke ein für den Schul- und Forschungsbetrieb optimaler Versuchsstand entwickelt werden kann. Der Versuchsstand besitzt mit den modulierbaren BHKWs, die einzeln oder parallel betrieben werden können, und dank zwei technischen Wärmespeichern eine grosse Flexibilität. Zusätzlich sieht das Konzept eine aktive Kühlung durch ein Rückkühlwerk vor, was einen Dauertestbetrieb ermöglicht. Ein messtechnisches Highlight ist die Analyse der Abgaszusammensetzung. Die Evaluierung der Blockheizkraftwerke ergab zwei realisierbare Kombinationen: Das XRGI 6G-TO (6 kWel) von EC Power mit dem XRGI 20G-TO (20 kWel) von EC Power oder das XRGI 6G-TO (6 kWel) von EC Power mit dem Vitobloc 200 EM-20/39 (20 kWel) von Viessmann. In beiden Fällen belaufen sich die totalen Investitionskosten auf ungefähr 200'000 CHF. Mit diesem BHKW Versuchsstand ist die ZHAW in der Lage, wichtige Forschungen im Bereich WKK direkt im Labor durchzuführen.



Diplomierende  
Roy Baumann  
Stefan Felder

Dozent  
Joachim Borth



Für den neuen Versuchsstand am Institut für Energiesysteme und Fluid-Engineering ist das Blockheizkraftwerk XRGI 6G-TO Teil der idealen Lösung. Das kompakt gebaute und neu entwickelte Modul des etablierten Unternehmens EC Power überzeugt mit überdurchschnittlichen Wartungsintervallen (10'000 Stunden) und einem Gesamtwirkungsgrad von 94 %.