

# Blockheizkraftwerk(BHKW)-Versuchsstand mit Kolbendrucküberwachung und Abgasanalyse

## Übersicht zum Projektes

Ziel der Untersuchungen am Blockheizkraftwerk(BHKW)-Versuchsstand ist es, über den gesamten Regelbereich eines Erdgas-BHKW eine weitestgehend vollständige Übersicht zu den Emissionen zu bekommen und gleichzeitig Einstellungen bzw. ergänzende Maßnahmen zu identifizieren, die eine Sicherstellung der neuen Grenzwerte erlauben. Die Komplexität und Vielzahl der Emissionen erfordern eine vergleichsweise aufwändige Messtechnik. Dazu ist ein FTIR-Abgasanalysator für die kontinuierliche Abgasmessung angeschlossen. Zusätzlich wurde eine Gasmischeinheit für die Beimischung von Kohlenstoffdioxid (Biogas) und Wasserstoff integriert. Dabei sind Beimischungen bis 100% Wasserstoff in Erdgas möglich. Ein Wärmemengenzähler und ein elektronischer Energiezähler ermöglichen die Ermittlungen der Effizienz des BHKWs. Daneben werden klassische Temperaturmessverfahren wie Widerstandsthermometer und Thermoelemente an verschiedenen Motorbauteilen verwendet. Für die Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen wird ein kombiniertes Hygro-/Thermo-/Barometer eingesetzt. Abschließend werden die Konzentrationen an Kohlenstoffmonoxid und unverbrannten Kohlenwasserstoffen in der Umgebungsluft ermittelt, um einen sicheren Betrieb der Anlage zu gewährleisten.



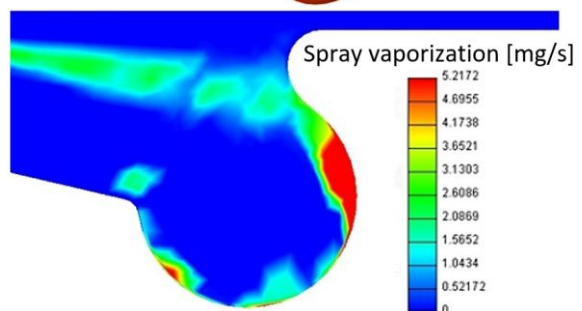
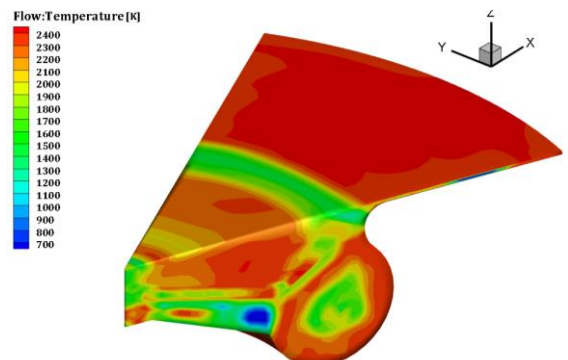
Motorprüfstand und Abgasmessung

## Arbeitsschwerpunkte

**Experimentelle Analyse:** Der Einzylindermotor Dachs von der Firma SenerTec arbeitet bei einer konstanten Drehzahl von 2450 U/min. Der Motor verfügt über ein Zündsystem und das Brenngasgemisch wird mit einem Verdichtungsverhältnis von 1:3 in den Kanal

eingespritzt. Zur Kolbeninnendruckmessung in Abhängigkeit vom Kurbelwinkel wurde ein Überwachungssystem der Firma Kistler „KiBOX“ verwendet.

**Numerische Analyse:** Als untrennbarer Bestandteil des heutigen Engineerings sind Motorensimulationen für das tiefgreifende Verständnis unerlässlich. Diese 3D Simulationen werden in AVL Fire durchgeführt und ermöglichen unter der Nutzung von verschiedenen Modulen die Vorhersage der Mischung, Temperatur aber auch der NOx- und Rußbildung. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit CHEMKIN-Mechanismen mit AVL Fire zu verbinden, um eine Vielzahl von Brennstoff- und Speziesanalysen durchzuführen. Die Ergebnisse können in EES (Engineering Equation Solver) exportiert werden, um eine Exergie-Analyse für das System durchzuführen.



Numerische Simulation der Motorbrennkammer, oben: Temperaturverteilung- und unten: Verdampfungsverhalten

**Analytische Analyse:** AVL BOOST bietet die Möglichkeit der 1D-Analyse des Motors. In Verbindung mit AVL FIRE™ können 3D-Strömungs- und Wärmeübertragungseffekte in Rohren, Krümmern und Brennkammern genau berücksichtigen und liefert Modelle zur genauen Vorhersage von Motorleistung, Emissionen und Akustik.