

holzgasBHKW+

Effiziente, Intelligente und Nachhaltige Energiegewinnung: die Innovative Holzgas-BHKW-Anlage

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 5. Ausschreibung 2018	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.04.2019	Projektende	30.04.2022
Zeitraum	2019 - 2022	Projektlaufzeit	37 Monate
Keywords	Holzgas, Blockheizkraftwerk,		

Projektbeschreibung

Die ambitionierte Energie- und Klimastrategie der Bundesregierung sieht 100% erneuerbare Energieerzeugung bis zum Jahr 2030 und die Dekarbonisierung bis 2050 vor. Um dieses Ziel zu erreichen ist die Transformation der Energieerzeugung von zentralen zu dezentralen Strukturen, gekoppelt durch das Smart Grid notwendig.

Holzgas stellt eine beachtenswerte, regenerative Energiequelle dar, welche zurzeit aufgrund u.a. des Entwicklungsstandes der Holzgas-BHKW-Anlagen noch nicht ausreichend genutzt wird. Durch stetige Entwicklung gilt es den elektrischen Wirkungsgrad und somit die Rentabilität der Anlage und Attraktivität für Investoren und Betreiber zu steigern und zur Energie- und Klimastrategie der Bundesregierung beizutragen.

Gasmotoren stellen die Kernkomponente eines BHKW dar. Eine optimale Auslegung, gekoppelt mit der Weiterentwicklung sowie Entwicklung neuer Komponenten unter den Gesichtspunkten möglichst niedriger Abgasemissionen und hoher Dauerhaltbarkeit bei maximiertem elektrischen Wirkungsgrad sind also zentral für die Wirtschaftlichkeit, die Marktfähigkeit und weitere Marktdurchdringung der Anlagen und Ziel dieses beantragten Forschungsprojekts.

In diesem Forschungsantrag sollen erstmalig Gas-Motor-Module samt Peripherie für den Einsatz von Holzgas ausgelegt, als Modul und Gesamtanlage individuell- und gesamtoptimiert, sowie mit einer intelligenten Motoregelung versehen werden, um somit wirkungsgradoptimierte Bereitstellung von elektrischer Energie und Wärme bei bestmöglicher Brennstoffnutzung, Dauerhaltbarkeit sowie minimierten Emissionen zu ermöglichen.

Die Ansatzpunkte, welche in dem zu beantragenden Forschungsprojekt aufgegriffen werden sollen lassen sich in drei Ebenen unterteilen. Auf Motor-Ebene gilt es den Grundmotor sowie die Komponenten für repräsentative Gaszusammensetzungen sowie Betriebszustände auszulegen. Hierbei sind Wirkungsgrad, Abgasemissionen sowie Dauerhaltbarkeit maßgebliche Design-Kriterien. Auf der Betriebsebene ist eine passende Sensorik und Aktorik zu implementieren und mit einer zu entwickeln Motorregelung zu verknüpfen. Dadurch kann der Motorbetrieb bei optimalem Wirkungsgrad erfolgen und das Potential der Motorauslegung bestmöglich genutzt werden. Die globale dritte Ebene betrifft die Gesamtanlage. Hier gilt es die Verbrennungsmotor-Einheiten in die Gesamtanlage sowie „smart“ in das Heiznetz und Smart Grid zu implementieren, um dadurch den Betrieb der Anlage in Abhängigkeit von Strom- und Wärmeabnahme optimal zu gestalten. Das Wärmemanagement der Gesamtanlage ist zu optimieren, um Motorkaltstarts zu vermeiden und die Abgasemissionen weiter zu senken. Des Weiteren sind auf Gesamtanlagenebene „Maschine-Mensch-Schnittstellen“ zu entwerfen um eine verbesserte

Anlagenüberwachung seitens der Betreiber zu realisieren. Auch ein prädiktives Servicekonzept, was zu gesteigerter Betriebssicherheit und reduzierten Servicekosten führt, ist zu entwickeln.

Abstract

The Federal Government's ambitious energy and climate strategy envisages 100% renewable energy production by 2030 and decarbonisation by 2050. To achieve this goal, the transformation of power generation from central to decentralized structures, coupled with the smart grid, is necessary.

Wood gas is a remarkable regenerative energy source, which is currently due to among others the level of development of the wood-gas CHP-plants is not yet sufficiently used. Through constant development, it is necessary to increase the electrical efficiency and thus the efficiency of the plant and attractiveness for investors and operators and to contribute to the energy and climate strategy of the Federal Government.

Gas engines represent the core component of CHP. An optimal design, coupled with the advancement and development of new components from the viewpoints of lowest possible exhaust emissions and high durability with maximized electrical efficiency are therefore central to the economy, marketability and further market penetration of the plants and the aim of this requested research project.

In this research proposal for the first time gas engine modules including peripheral devices are designed for the use of wood gas, as a module and integral-system individually and overall optimized, as well as provided with an intelligent engine control, thus efficiency-optimized provision of electrical energy and heat with the best possible use of fuel, durability and to allow minimized emissions.

The starting points to be included in the research project are subdivided into three levels. At the engine level, the basic engine as well as the components for representative gas compositions and operating conditions must be designed.

Efficiency, exhaust emissions and durability are the key design criteria. On the operating level, a suitable sensor and actuator system are implemented and linked to an engine control unit to be developed. As a result, the engine operation can be carried out with optimum efficiency and the potential of the engine design are used in the best possible way. The global third level concerns the overall system. Here, it is necessary to implement the combustion engine units in the overall system as well as in the heating network and smart grid in order to optimize the operation of the system depending on the power and heat consumption. The thermal management of the entire system will be optimized to avoid engine cold starts and further reduce exhaust emissions. By far, machine-to-human interfaces have to be designed at the overall system level in order to realize an improved system monitoring on the part of the operators. Also a predictive service concept that leads to increased operational safety and reduced service costs, has to be developed.

Projektkoordinator

- Technische Universität Wien Institut für Fahrzeugantriebe und Automobiltechnik

Projektpartner

- Glock Technology GmbH