

Bericht Initialprojekt

Initialprojekttitel			
Effiziente Abwärmenutzung mit einem Wasserdampfkreislauf mit Mikrodampfturbine			
Hochschule			
TH Nürnberg			
Betreuende/r Hochschullehrer/in			
<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Michael Deichsel 			
Beteiligte wissenschaftliche Mitarbeiter/innen			
<ul style="list-style-type: none"> • Thomas Göbel 			
Weitere Mitarbeiter/innen (z.B. Diplomanten, wissenschaftliche und studentische Hilfskräfte etc.)			
Laufzeit	von	01.01.2013	bis 31.12.2016
Kurzbeschreibung			
<p>Ausgangssituation In dem Projekt „Effiziente Abwärmenutzung mit einem Wasserdampfkreislauf mit Mikrodampfturbine“ wird ein hermetisch abgedichteter Wasserdampfkreislauf mit neu entwickelter Mikrodampfturbine im Leistungsbereich von 40 kW_{el} getestet und optimiert. Hierzu soll der vollständig, geschlossene Wasserdampfkreislauf als „bottoming-cycle“ in den Abgasstrang eines 800 kW Biogasmotors integriert.</p> <p>Projektziele Die Projektziele umfassen die folgenden Punkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nachweis der Betriebsfähigkeit der Mikrodampfturbine/Wasserdampfkreislauf – Optimierung der Mikrodampfturbine – Optimierung der Dampferzeugung – Vergleich von CRC-Prozeß mit ORC-Prozeß <p>Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Untersuchung des Wasserdampfkreislaufes zum Einsatz mit einer Dampfturbine kleiner Leistung (< 100 kW). Dabei soll der Dampferzeuger mit Abwärme von Verbrennungsmotoren gespeist werden, wodurch eine Effizienzsteigerung der Verbrennungsmotoren erreicht wird. Die Mikrodampfturbine wurde bereits über einen Zeitraum von 4.500 h in einem Heizkraftwerk getestet. Nun wird der vollständige Wasserdampfkreislauf aufgebaut und das Betriebsverhalten untersucht.</p> <p>Weiterhin soll untersucht werden, ob durch die Anpassung der Betriebsparameter der Mikrodampfturbine, eine Auskopplung von Wärme sinnvoll nutzbar ist. Diese Abwärme könnte z. B. vor Ort genutzt oder in Nah- oder Fernwärmenetze eingespeist werden.</p> <p>Ein weiterer Arbeitspunkt ist die Optimierung des Wärmeübertragers zur Dampferzeugung. Im Wärmeübertrager kann es bei Einsatz von biomassegefeuerter Verbrennung zu Ablagerungen, Ruß und Korrosionsprodukten kommen. Zu dieser Fragestellung wurde an der TH-Nürnberg bereits ein Projekt durchgeführt welches sich aktuell im Abschluß befindet. Hier ist zu klären ob die Ergebnisse für das Projekt Mikrodampfturbine angewendet werden können.</p> <p>Projektpartner Als Projektpartner wurden die folgenden Firmen gewonnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Siemens AG – Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN) – Aprovis GmbH 			

Stand: Oktober 2013

Der Nuremberg Campus of Technology (NCT) ist eine technik-wissenschaftliche Kooperationseinrichtung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) und der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm (OHM). Am NCT werden unter dem Motto „Engineering for Smart Cities“ neue Technologien für die zukünftige Gestaltung von Städten erforscht.

Weitere Informationen: Christian Sandig (Koordinator), Tel. (09131) 85-29991, christian.sandig@fau.de, www.ncatec.de

Die Mikrodampfturbine und der Wasserdampfkreislauf wurden von *Siemens* entwickelt und geplant. Für die Durchführung des Projektes stellt *Siemens* die benötigten Unterlagen und das vorhandene Wissen zur Verfügung. Ebenfalls die Mikrodampfturbine und die Leittechnik wird dabei von der Firma *Siemens* beigestellt.

Die *Stadtentwässerung und Umweltanalytik Nürnberg (SUN)* betreibt im Klärwerk Nürnberg-Doos insgesamt vier Biogasmotoren. Die Abwärme dieser Biogasmotoren ist geeignet um den Wasserdampfkreislauf mit Mikrodampfturbine anzutreiben. SUN hat dem Prototypenaufbau im Klärwerk Nürnberg-Doos zugestimmt. Weiterhin beteiligt sich SUN finanziell an den Projektkosten.

Die *Aprovis GmbH* fertigt den benötigten Abhitzedampfkessel bestehend aus Economiser, Verdampfer, Überhitzer und die benötigte sicherheitstechnischer Ausrüstung. Zusätzlich unterstützt Aprovis die Projektpartner bei technischen Fragestellungen.

Leistungsdaten:

- Dampfturbine 40 kW
- Abgastemperatur Biogasmotor 451 °C
- Dampfdruck/Temperatur Frischdampf 431 °C / 16,1 bar
- Dampfdruck/Temperatur Kondensator 60 °C / 0,2 bar
- Kühlwasserkreislauf 35 °C/ 55 °C

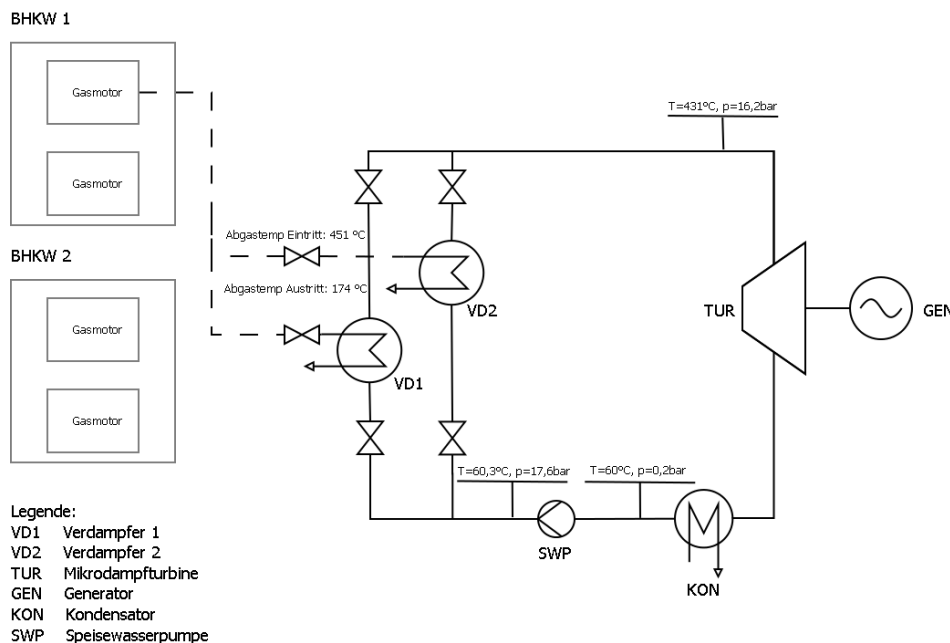


Abb.: Konzept für den Aufbau des Versuchskreislaufs

Der Aufbau des Versuchskreislaufes und die Integration in den Abgasstrang soll so geplant werden, dass im Nuremberg Campus of Technology (NCT) die dauerhafte Möglichkeit zum Testen von Komponenten für die effiziente Abwärmenutzung geschaffen wird und somit die Basis für weitere Forschungsprojekte vorhanden ist.

Veröffentlichungen

Stand: Oktober 2013

Der Nuremberg Campus of Technology (NCT) ist eine technik-wissenschaftliche Kooperationseinrichtung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) und der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm (OHM). Am NCT werden unter dem Motto „Engineering for Smart Cities“ neue Technologien für die zukünftige Gestaltung von Städten erforscht.

Weitere Informationen: Christian Sandig (Koordinator), Tel. (09131) 85-29991, christian.sandig@fau.de, www.ncatec.de