

# Potentiale eines HD-Dieselmotors im Hinblick auf Energie Verbrauch und Emissionen.

Fachgebiet: Automobiltechnik

Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski, Yan Zimmerli

Experten: Marc Werner, Ralf Ulmann

In dieser Bachelorthesis wurden zwei Themengebiete behandelt: Es wurden zwei Dieselpartikelfilter analysiert und ein Organic Rankine Cycle System eines Industriepartners in Betrieb genommen.

## 1. Thema: Organic Rankine Cycle (ORC)/Wasted Head Recovery (WHR):

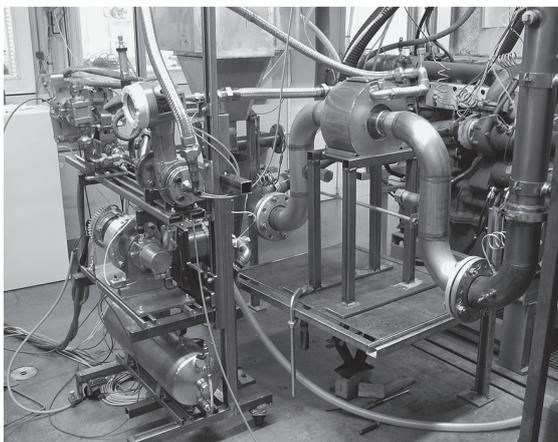
Ein Verbrennungsmotor wandelt nur ca. 40% der Brennstoffenergie in mechanische Arbeit um. Der Rest ist Reib-, Kühlwasser- und Abgaswärme. Mit dem ORC/WHR wird ein Teil dieser Wärme aus dem Abgas wieder verwendet um Arbeit zu generieren.

### Das Grundprinzip:

Eine Förderpumpe erzeugt den Druck und einen Massenstrom, der notwendig ist um das Arbeitsmedium zu befördern. Ein Verdampfer, verdampft und überhitzt das Arbeitsmedium durch die Wärme vom Abgasstrom. Durch eine Expander Maschine entspannt sich das Medium auf einen niedrigen Druck und es entsteht Arbeit. Anschliessend ist das Medium noch in dampfförmigen Zustand und wird durch den Kondensator verflüssigt.

### Inbetriebnahme:

Ein Prototyp vom Industriepartner mit diesem Prinzip wurde in Betrieb genommen, jedoch ohne Expander. Dabei diente Wasser als Arbeitsmedium.

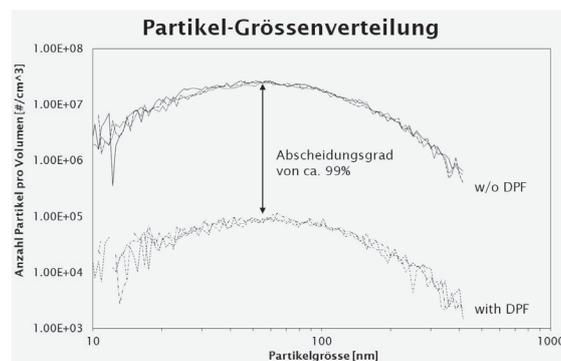


Liebherr Motor und das ORC-System

Erste Messungen haben gezeigt, dass das System sich so verhält wie erwartet und nur geringfügige Verbesserungen durchgeführt werden müssen. Die Messungen wurden durch ein Programm vom Industriepartner erfasst. Damit die gemessenen Werte schnellstmöglich Ergebnisse liefern konnten, wurde ein Programm mithilfe von MATLAB geschrieben. Mit diesem Programm lassen sich mehrere Messungen überprüfen und die wichtigsten Berechnungen werden durchgeführt. Desweiteren erstellt das Programm ein T-s und h-s Diagramm, in welchem man den Organic Rankine Cycle nachvollziehen kann.

## 2. Thema: Dieselpartikelfilter (DPF):

Ein Filter, der 1000 Betriebsstunden in einem Stadtbus in London in Betrieb war, sollte analysiert werden. Man wollte herausfinden, in welchem Zustand sich das Abgasnachbehandlungssystem befindet. Aus diesem Grund wurde eine Messung nach der Norm SN 277206 durchgeführt. Die Resultate der Messung haben gezeigt, dass der Partikelfilter immer noch eine sehr gute Abscheidungsrate von über 99% erzielt. Das heisst, 99% der Partikel über das ganze Partikelgrössen-Spektrum im Abgas werden durch den DPF filtert.



Das Bild zeigt Resultat von einer Messung mit dem SMPS. Dieses Messgerät erfasst die Partikelgrössenverteilung



Christoph Fasel