

Temperaturanalyse von Auspuff-Niederdrucksensoren

Verbrennungskraftmaschinen / Betreuer: Prof. Dr. Jan Czerwinski

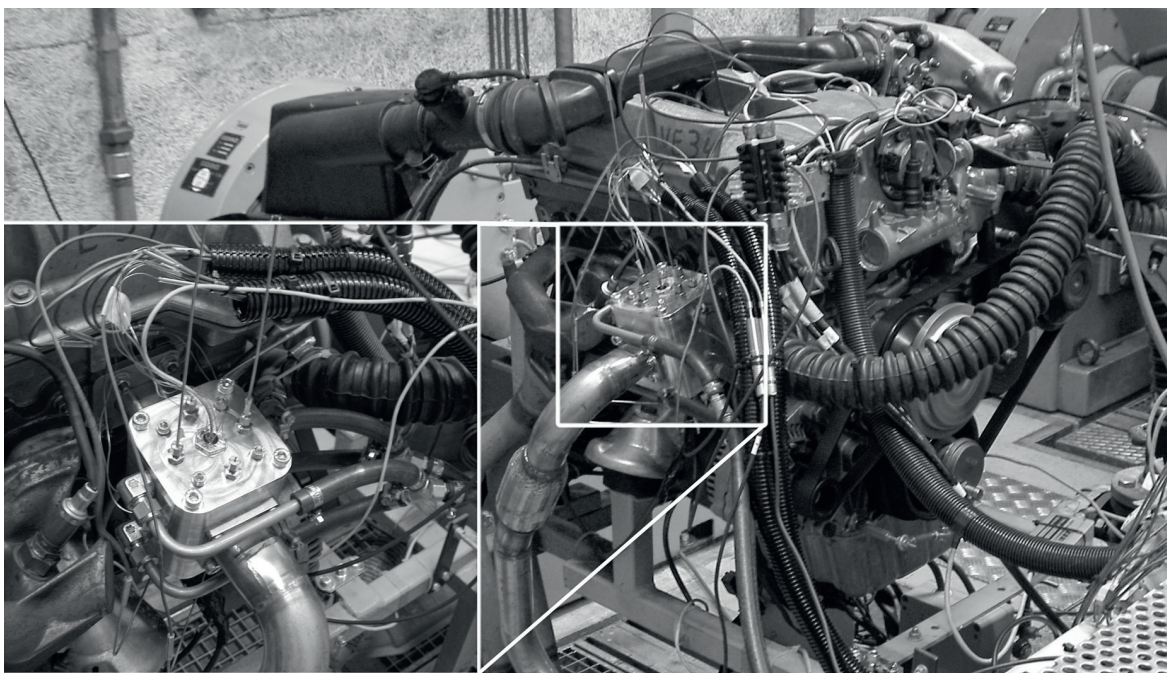
Experte: Marco Küng und Marc Werner

Projektpartner: Kistler Instrumente AG, Winterthur, betreut durch Andreas Fürholz

In der modernen Motorentwicklung ist man auf genaue Druckverläufe in den verschiedenen Motorenkomponenten angewiesen. Durch den verstärkten Einsatz des Downsizing-Prinzips mit komplexeren Zylinderkopfgeometrien nimmt der für die nötigen Indizierungsbohrungen vorhandene Einbauraum stetig ab. Aus diesem Grund werden immer kleinere Drucksensoren entwickelt, welche immer höheren thermischen Belastungen ausgesetzt sind. Durch die kleine Bauweise muss auf eine bisher vorhandene, integrierte Kühlung verzichtet werden, wobei eine bestimmte Sensortemperatur nicht überschritten werden darf.



Pascal Mäder



Messadapter an Mercedes M111 Motor mit Temperatursensoren und zwei Einbaustellen für Drucksensoren



Tobias Schneeberger

Die Kistler Instrumente AG stellte uns die Aufgabe, eine Testumgebung für die Prüfung des Temperaturverhaltens von Niederdrucksensoren in einer auslasseitigen Zylinderkopfeinbaustelle zu konstruieren. Um zwei Sensoren (Prüfling und Referenz) gleichzeitig messen zu können, wurde ein Messadapter entworfen und realisiert. Alle Einzelteile sind mit Hilfe des CAD-Programms Siemens Unigraphics NX6 konstruiert. Nach der Fertigung durch die Prototypenwerkstatt der Kistler Instrumente AG und der Komplettierung, wurde der Messadapter am modifizierten Auspuffkollektor eines Vierzylinder-Benzinmotors montiert.

Um die thermischen Einflüsse genau untersuchen zu können, ist der Messadapter mit 24 Temperatur- und einem Durchflusssensor sowie einer externen Kühlung ausgerüstet. Mit Hilfe dieser Sensoren, lassen sich die Temperaturverläufe im Drucksensor und die Einflüsse bei unterschiedlichen Betriebspunkten ermitteln.

Untersuchungen

Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, wurden mit einigen Testmessungen geeignete, stationäre Betriebspunkte ermittelt. Weiter wurde bei der Auswahl des Betriebszyklus Wert auf einen motorschonenden Betrieb gelegt.

Neben den Temperaturmessungen wird jeweils beim Erreichen des stationären Betriebspunktes eine über 10 Zyklen gemittelte Druckmessung von Hoch- und Niederdruck aufgezeichnet. Diese ermöglicht einen Vergleich des Prüflings zum Referenzsensor und eine Gegenüberstellung der unterschiedlichen Betriebspunkte. Anhand der Temperaturaufzeichnungen konnten wir feststellen, dass die Sensortemperaturen weniger hoch sind als zuerst angenommen, was auf eine gute Wärmeabfuhr vom Sensor über das Sensorgehäuse ins Kühlwasser schliessen lässt.