

# Die Vermessung von Fahrzeugklimaanlagen mittels der Messtechnik Multi.HFM

Bei der Vermessung der Fahrzeugklimaanlagen werden klassisch folgende Parameter ermittelt:

## Temperaturen:

- jeweils eine oder mehrere je Ausströmer oder an den Kanalstutzen
- Ansaugtemperatur
- Temperaturverteilung über den Heizungswärmetauscher
- Temperaturverteilung über den Verdampfer

## Leistungen:

- Gebläseleistung (U, I, mit Gebläsedrehzahl)
- Heizleistung (dT Heizungswärmetauscher, Kühlwassermassenstrom)
- Verdampferleistung

## Klappenpositionen:

- Mischklappe(n)
- Luftverteilungsklappen
- Frischluft-Umluftklappe

## Luftmassenstrom:

- Meist als Ansaugluftmassenstrom ermittelt
- Teilmassenströme

Die so erfassten Messdaten können Aussagen über die Leistungsfähigkeit der einzelnen Komponenten und des Gesamtsystems liefern. Aussagen über Strömigkeiten und Temperaturschichtungen in einzelnen Zuständen zeigen in erster Näherung ein Bild über das Verhalten der Anlage im Fahrzeug.



Entscheidend bei der Bestimmung des realistischen Verhaltens im Fahrzeug ist die zusätzliche Bestimmung der Teilmassenströme an den Ausströmern. Die Gesamtluftmenge, wie auch die Teilmassenströme mit ihren spezifischen Temperaturen geben ein Bild über den Energieeintrag in die Fahrzeugkabine und lässt Rückschlüsse auf den Passagierkomfort zu.

Meist können die Zielparameter Lufttemperatur, Luftverteilung und Luftmenge im Reglerbetrieb aus vorausgegangenen Projekten abgeleitet werden.

**Die HFM-Methode (Heat Flux Meter) schafft den Spagat zwischen wirtschaftlich vertretbarem Aufwand und aussagekräftigen Messergebnissen, die reproduzierbar und automatisiert ermittelt werden können.**

Wie bei jeder Vermessung sind auch bei dieser Methodik Annahmen zu treffen und Messungenauigkeiten in Kauf zu nehmen. Aber diese Messfehler sind soweit reduziert, dass eine umfassende Analyse und Interpretation der ermittelten Daten möglich ist.

Als Haupteinflussgröße auf das zu bewertende System ist der Druckverlust der Messeinrichtung zu nennen. Jedoch vermindert dieser bei einem Aufbau mit üblicher Sorgfalt die Aussagefähigkeit der Messung nicht.

So ist der Druckverlustbeiwert des Messaufbaus (HFM und Gleichrichterstrecke) bekannt. Durch die entsprechende Wahl der HFMs (Querschnitt) und/oder durch Parallelschaltung kann der Druckverlust soweit reduziert werden, dass keine maßgebliche Verfälschung des Ergebnisses eintritt. Gegenüber dem Messfehler anderer Methoden (z.B. Winkel- und Turbulenzabhängigkeit des Flügelradanemometers) sind diese zufrieden stellend.

Es ist auch eine vollständige Druckverlustkompensation (P0 an einer Ringmessstelle) am Rohreintritt durch ein aktives Gebläse möglich.

Um aber ein physikalisch abgesichertes Ergebnis zu erzielen, sollte konsequent der Ausströmraum nach dem realen Ausströmer entsprechend sehr groß gewählt werden, um die Stoßverluste am Austritt wirklichkeitsgetreu abzubilden. Der wirtschaftliche Aufwand steigt überproportional.



Multi.HFM: Hohe Messgenauigkeit und einfachste Handhabung

Der bei der Multi.HFM-Messmethode zu erwartende Fehler ist auch gegenüber sonstigen, auf dem Prüfstand nur unter erheblichen Aufwendungen nachstellbaren Einflüssen, vertretbar gering.

Hierzu zählen u. a.:

- Düsenausrichtung (Drosselung), Düsenandrosselung in der Praxis
- Kanalquerschnittstoleranzen
- Undichtigkeiten an den Stutzen und Übergängen
- Innenraumdruck der Fahrgastkabine
- Luftansaugung ( Wasserabscheidung etc.)
- Montage- und Bauteilgeometrieinflüsse des Klimakastens

Bei Multi.HFM handelt es sich um eine eigens entwickelte Messtechnik der M.TEC Engineering GmbH. Erfahrungen in verschiedenen Projekten belegen die uneingeschränkte Anwendbarkeit der Luftmassenstromvermessung mittels Multi.HFM.

M.TEC bietet die Vermessung von Fahrzeugklimaanlagen als Dienstleistung innerhalb der kunststoff- und strömungstechnischen Produktentwicklung an und vertreibt das Komplettsystem mit 16 (optional 32) Sensoren.

Für nähere Infos besuchen Sie uns bitte im Internet unter [www.mtec-engineering.de](http://www.mtec-engineering.de) oder sprechen Sie uns direkt an.



**M.TEC**  
Ingenieurgesellschaft  
für kunststofftechnische  
Produktentwicklung mbH  
Dornkaulstraße 4  
D-52134 Herzogenrath

**Telefon**  
+49 24 07/95 73 - 0

**Telefax**  
+49 24 07/95 73 - 25

**Internet**  
[www.mtec-engineering.de](http://www.mtec-engineering.de)