



ADDITIVE Whitepaper

(K)eine schmutzige Sache – Thermographiedaten verraten Rußpartikelverteilung

Ausgangssituation

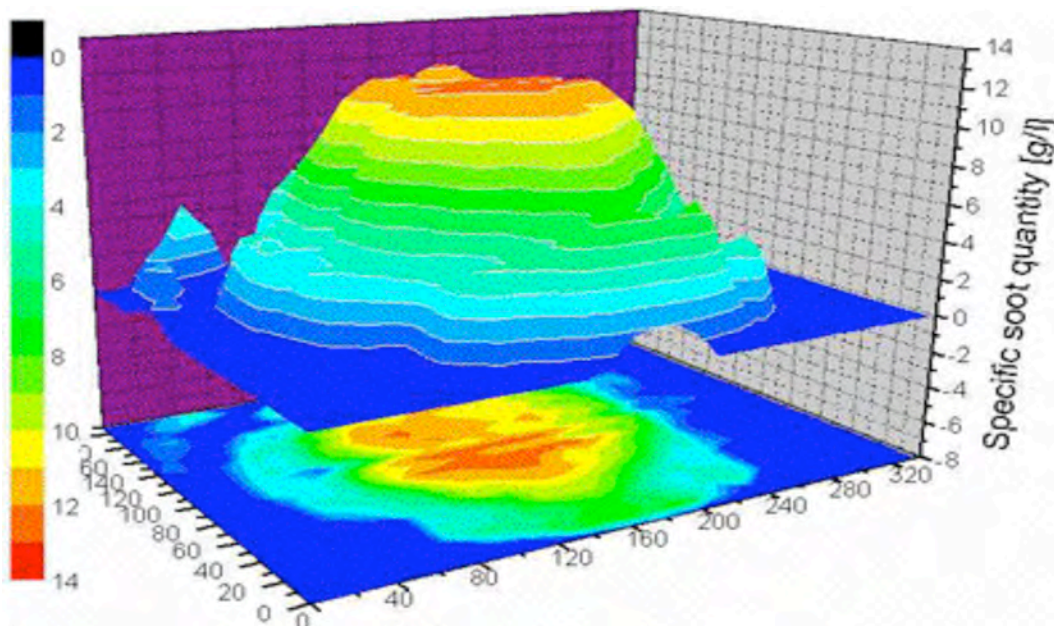
Bei der Entwicklung von Dieselfußfiltern werden in Tests Infrarotbilder des Filters angefertigt. Mit diesen wird die Verbrennung der Rußpartikel im Filter dokumentiert. Die restlose Verbrennung der Rußpartikel ist abhängig ist von der Gesamtkonstruktion der Abgasanlage und trägt zur Lebensdauer des Filters bei.

Fragestellung

Um die Aufnahmen der Infrarotkamera als 2D- und 3D-Konturdiagramme darzustellen, müssen diese in eine Matrix konvertiert werden. Auf diese Weise kann die Verteilung der Rußpartikel im Verhältnis zur Konstruktion des Filters und im Verhältnis zur gemessenen Zeit gezeigt werden.

Lösung

Import der Infrarot-Bilder mit Hilfe des Import-Assistenten in Origin, Konvertierung der Grafik-Dateien in eine Matrix, die durch die Einbindung der Gauss Engine beschleunigt wird und zeichnen der Daten als 2D- und 3D-Konturdiagramme. Alle Schritte werden über eine benutzerspezifisch erstellte grafische Benutzeroberfläche gesteuert.





ADDITIVE Whitepaper

Aufgrund ihrer Sparsamkeit und Motorleistung sind Dieselfahrzeuge sowohl bei Speditionen, Busunternehmen als auch bei privaten Fahrern sehr beliebt: Von allen neu zugelassenen Fahrzeugen besitzen ca. 40% Prozent einen Dieselmotor, eine Zahl, die sich gerade in den letzten Jahren erhöhte. Doch stoßen Dieselmotoren unkontrolliert Rußpartikel aus, die gesundheitsgefährdend wirken. Sie begünstigen Herz-Kreislauf-Probleme und verursachen Atemwegserkrankungen.

Durch die seit Anfang 2005 geltende Abgasnorm Euro 4 reduzierten die Automobilhersteller bei neuen Dieselmotoren die Partikelemissionen erheblich. Ein gesundheitliches Risiko bleibt trotzdem bestehen, weshalb die Einführung von Dieselußfiltern sinnvoll erscheint. Einige Fahrzeuge werden bereits serienmäßig mit Rußpartikelfiltern ausgestattet, andere können nachgerüstet werden.

Die Funktionsweise eines Rußfilters entspricht einem in sich geschlossenen System: Um zu verhindern, dass der schädliche Dieselruß an die Luft gelangt, sammelt der Filter die Partikel und verbrennt diese mit Hilfe der Abgashitze. Dieser Vorgang erfordert jedoch eine homogene Verteilung der Rußpartikel und deren kontrollierte Verbrennung. Um die Funktion und Lebensdauer des Filters möglichst lange zu gewährleisten, arbeiten Ingenieure in der Entwicklung des Unternehmens ArvinMeritor an der Verbesserung des Filtersystems. Im Mittelpunkt der Entwicklungen steht die homogene Verteilung der Partikel, die in erster Linie vom Layout der Abgasanlage abhängig ist. Die Auswirkung unterschiedlicher Rußmengen und Strömungsgeschwindigkeiten der Abgase im Filter überprüfen die Ingenieure mittels verschiedener Testreihen. Die Filter werden mit einer bestimmten Menge Ruß beladen. Eine Infrarotkamera zeichnet den Hitzeausstoß des Filters während der Regenerationsphase auf. Um den Partikelfilter optimal nutzen zu können, müssen die Rußpartikel im Filter möglichst homogen verteilt sein.

Kontakt

Gerne beraten wir Sie zu Ihrer individuellen Projektlösung, rufen Sie uns an unter Tel.: 06172-5905-30 oder kontaktieren Sie uns per E-Mail unter solutions@additive-net.de
Weitere Informationen zu Origin: <http://www.additive-origin.de/>
E-Mail: origin@additive-net.de

Die mit der Infrarotkamera aufgenommenen Daten liegen als Bilddateien in der Auflösung 360 x 240 Pixel vor. Für die nachfolgende Analyse werden die Bilder in Origin eingelesen. Anschließend erfolgt die Konvertierung der Bilddatei in eine Matrix und das Zeichnen der Daten als 2D- und 3D-Kontur-Diagramme. Auf diese Weise wird die Verteilung der Rußpartikel örtlich über die Filtergeometrie und zeitlich über die Regenerationsphase sichtbar gemacht. Da bei jeder Regenerationsmessung eine solche Untersuchung und Aufbereitung der Daten durchgeführt wird, ergibt am Ende der Testreihen der grafische Vergleich Aufschluss über die optimale Einstellung von Abgastemperaturen, -strömungen und Russmengen.

Für die Arbeit der Entwicklungsingenieure stellte sich Origin als das ideale Werkzeug heraus. Vor allem Origins umfassende Leistungsfähigkeit führte zur Auswahl der Applikation. Die Ingenieure profitierten von Origins zahlreichen Importformaten, der unbegrenzten Größe der Datensätze, den eingebauten Berechnungsfunktionen sowie der umfangreichen Diagrammbibliothek. Nicht zu vergessen sind die nahezu unbegrenzten Formatierungsmöglichkeiten und nicht zuletzt die Benutzerfreundlichkeit in der Programmbedienung.

Darüber hinaus entwickelte ArvinMeritor in Zusammenarbeit mit ADDITIVE eine kundenspezifische Benutzeroberfläche, die zum Einlesen und automatisierten Berechnen und Darstellen der Daten in Origin dient.

Um die zahlreichen Matrizenoperationen zu beschleunigen, haben die Anwendungsentwickler bei Additive den Funktionsumfang von Origin um die GAUSS Engine erweitert. Dies führte zu einem signifikanten Geschwindigkeitsvorteil, was den Zeitaufwand für die Auswertung einer kompletten Testreihe extrem verkürzte.