



X Tribology

AC²T - Austrian Center of Competence for Tribology

Hauptstandort Wiener Neustadt

Weitere Standorte

Thematische Schwerpunkte Tribologie

Success Story Kurzversion

Multiskalenanalyse tribologischer Oberflächen: Auswirkung von Schmierstoffen

Multiskalenanalyse (multi resolution analysis – MRA) ist eine mathematische Methode, die bei unterschiedlicher Auflösung globale und lokale Eigenschaften beliebig rauer Oberflächen durch diskrete Wavelet-Transformation eindeutig extrahieren kann. Ein neu entwickeltes numerisches Instrument ermöglicht durch Anwendung von MRA und Korrelation zwischen dem Verhalten bestimmter Diesel-Kraftstoffe und deren Verschleißmustern aus gleichartigen tribologischen Versuchen die Identifikation der Schmierstoffe durch ihre „Fingerabdrücke“.

Success Story Langversion

Im Allgemeinen wird die Leistungsfähigkeit („Schmierfähigkeit“) eines Schmierstoffes nicht nur durch die Reibung, sondern auch durch den Verschleiß charakterisiert, dessen Quantifizierung üblicherweise durch Größe bzw. Volumen der Verschleißspur z. B. aus einem sog. HFRR-Tests erfolgt. Die Art der Verschleißmuster kann zusätzlich durch die mathematische Methode der MRA untersucht werden, was gleichzeitig die Auswertung der lokalen und globalen Eigenschaften des ursprünglichen Datensatzes erlaubt. Ausgangspunkt ist die MRA-Dekomposition der rauen tribologischen Oberflächen in Form (Profil), Welligkeit und Rauheit bei unterschiedlicher (lateraler) Auflösung. Durch Auswertung der Welligkeit bei unterschiedlichen Auflösungen erhält man charakteristische Verschleißmuster, die eindeutig auf Art und Menge des im Tribotest eingesetzten Schmierstoffes und ggf. weitere Testbedingungen, wie z. B. Luftfeuchtigkeit, zurückgeführt werden können.

Wie aus der Größe der (vorzugsweise unidirektional ausgerichteten) Verschleißspuren – je nach Art des eingesetzten Schmierstoffes unterschiedlich eingefärbt – entnommen werden kann (Abb. 1), haben die Additive (farbig dargestellt) einen ausgeprägten verschleißhemmenden Effekt im Vergleich zum reinen Diesel-Kraftstoff (in schwarz). Bei HFRR-Versuchen kann bei jeder Auflösung direkt zwischen den einzelnen Schmierstoffen unterschieden werden kann, selbst wenn das Verschleißausmaß (nahezu) identisch ist. Die deutlichsten Unterschiede zeigen sich allerdings bei der niedrigsten Auflösung, siehe die letzte Reihe in Abb. 1.

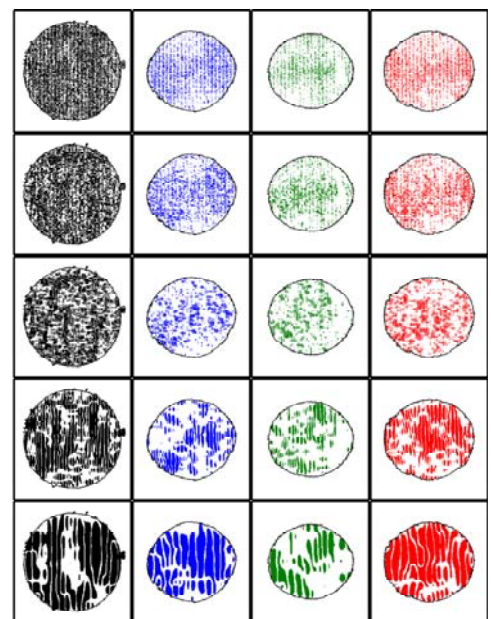


Abb. 1: MRA-Welligkeiten verschlissener Kugel nach HFRR Tests durchgeführt mit einem Standard Diesel Kraftstoff (schwarz) und unterschiedlicher Additive (blau, grün und rot.)

Wirkungen und Effekte

Die Multiskalenanalyse (MRA) konnte durch die Dekorrelation der topographischen Daten der Verschleißspur als ein leistungsfähiges Instrument zur Unterscheidung unterschiedlicher Additive und deren Konzentration in HFRR-Versuchen eingesetzt werden. Damit steht ein Werkzeug zur Qualitätsbeurteilung für Schmierstoffe zur Verfügung, das zusätzlich zu bekannten Standardverfahren eingesetzt werden kann, wenn eine Unterscheidbarkeit der einzelnen Additive durch die Untersuchung des Verschleißvolumens (bzw. des mittleren Verschleißdurchmessers) der als Probekörper eingesetzten Stahlkugel allein nicht gewährleistet ist.

Kontakt

AC²T research GmbH
Davide BIANCHI MSc, Dr. Andras VERNES
Viktor-Kaplan-Straße 2 C, 2700 Wiener Neustadt
Tel. +43 2622 81600
office@ac2t.at; www.ac2t.at