



## **Forschungsberichtsblatt zum Vorhaben Charakterisierung und Abscheidung von Ölnebeln Zuwendungs-Nr. BWI 22010**

### **Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses:**

In experimentellen Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass sowohl die Charakterisierung als auch die Abscheidung von Ölnebeln durch den Stoffaustausch zwischen der dispersen Phase und der Gasphase erschwert wird. Das kann zu erheblichen Fehleinschätzungen des Aerosolzustands, der Abscheidemechanismen und der Abscheideleistungen untersuchter Geräte führen.

Es wurde das Simulationsprogramm AerSolve entwickelt, mit dem das Verhalten von Aerosolen bei Entstehung, Transport, Abscheidung, Probenahme und Messung berechnet werden kann.

Durch die Integration einer Absorptionsstufe in einen herkömmlichen filternden Abscheider für Ölnebel wurde eine Verringerung der dampfförmigen Emission um ca. 15 bis 25 % erreicht.

### **Fortschritte in Wissenschaft und Technik:**

Mit AerSolve steht ein Simulationswerkzeug zur Verfügung, mit dem Verdunstungseinflüsse auf die Messung des Fraktionsabscheidegradverlaufs und der Dampfabscheidung in Kühlschmierstoffabscheidern berechnet werden können. Dadurch können Fehler korrigiert und Fehlschlüsse vermieden werden. Ein neues HTU-NTU-Konzept für Aerosole ermöglicht eine einheitliche, dimensionslose Darstellung der Simulationsergebnisse. Diese zeigen, dass es sich bei Kühlschmierstoffen auf Mineralölbasis um Nichtgleichgewichtsaerosole handelt, da hohe Verweilzeiten nötig sind, bis sich ein annähernd thermodynamisches Gleichgewicht zwischen Dampf- und Tropfenphase einstellt. AerSolve erlaubt die Festlegung geeigneter Betriebsbedingungen für den Einsatz einer Absorptionsstufe.

Ein neu entwickeltes hydrostatisches Flüssigkeitsdosiersystem für einen Aerosolgenerator gewährleistet eine zeitlich konstante Zusammensetzung des Ölnebels. Eine Abreicherung des Flüssigkeitsreservoirs an Leichtersiedern, wie sie in herkömmlichen Aerosolgeneratoren auftritt, wird dadurch vermieden.

### **Empfehlungen für die Praxis:**

Die Probenahme zur Messung von Ölnebeln sollte nicht nur isokinetisch an einem repräsentativen Probenahmeort erfolgen, sondern auch isobar, isotherm, unverdünnt mit möglichst kurzer Verweilzeit zwischen dem zu untersuchenden Abscheider und dem Messsensor.

Verdünnung von Ölnebeln, z.B. durch hohe Absaugraten, und hohe Betriebstemperaturen sollten vermieden werden.

Kühlung sollte immer im Rohgas oder unter Verwendung eines Absorptionsmittels stattfinden. Von einer Kühlung des Reingases ist abzuraten, da einerseits neue, sehr kleine Tropfen gebildet werden können, andererseits durch das Fehlen von schwerflüchtigen Substanzen die Abreicherung der Gasphase sehr gering ist.

Bei der konstruktiven Gestaltung und Auslegung von Abscheidern muss berücksichtigt werden, dass die vom Filter ablaufende flüssige Phase durch Verdunstung zu einer zusätzlichen Aufsättigung der Gasphase beitragen kann.