

Bachelor- / Vertiefer- / Masterarbeit im Bereich Chemie / Chemieingenieurwesen / Verfahrenstechnik / Maschinenbau

Thema: 3D-CFD Simulation von reaktiven Mehrphasenströmungen

Der Anteil moderner Dieselfahrzeuge mit Katalysatoren zur selektiven katalytischen Reduktion (SCR) steigt stetig an. Zur Reduktion der Stickoxidemissionen wird bei dieser Technologie Harnstoff-Wasser-Lösung („AdBlue“) in das heiße Abgas eingespritzt, welches sich nachfolgend thermisch zu Ammoniak umsetzt. Spätestens seit dem **Dieselgate 2015** besteht hierbei ein enormer Druck für eine Optimierung des Systems.

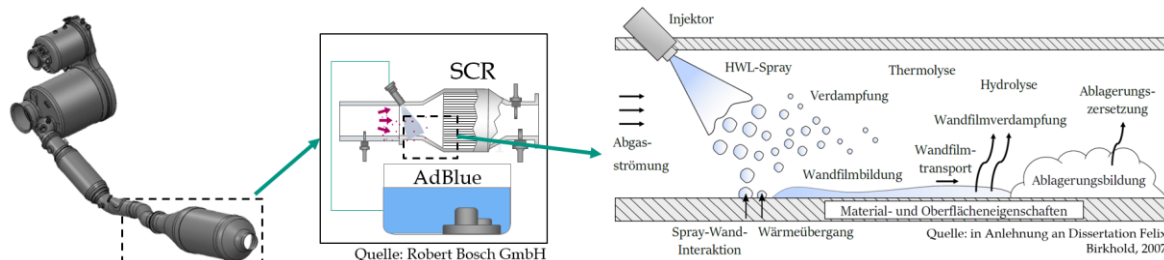


Abbildung 1: Abgasanlage und physikalisch-chemische Effekte bei der Ablagerungsbildung in SCR-Systemen

Ein Optimierungsansatz besteht darin, das SCR System näher am Motor zu verbauen um höhere Temperaturen zur **thermischen Zersetzung** zu erreichen. Gleichzeitig wird dabei aber oft die Mischstrecke verkürzt, wodurch je nach Betriebsparametern eine unvollständige Verdampfung der eingespritzten Lösung zum **Sprayaufprall** und eventueller **Filmbildung** auf der Abgasrohrwand oder dem Katalysator führen kann. Je nach Versuchsbedingungen (Wandtemperatur, Tropfengröße und –geschwindigkeit, Material- und Oberflächeneigenschaften) treten unterschiedliche physikalische Effekte an der Wand in Erscheinung. Diese können in sogenannten **Tropfen-Wand-Regimekarten** (dimensionslose Temperatur T^* über K-Zahl) dargestellt werden und dienen als Basis für Strömungssimulationen des Spray-Wand-Kontakts.

Mögliche Arbeiten umfassen die Erweiterung bestehender Modelle zur Beschreibung des Wandfilms, Integration neuer Reaktionsmechanismen oder die Implementierung neuer Regimekarten für die Tropfen-Wand-Interaktion. Das genaue Thema und Umfang der Arbeit kann an das Interesse des Bewerbers angepasst werden.

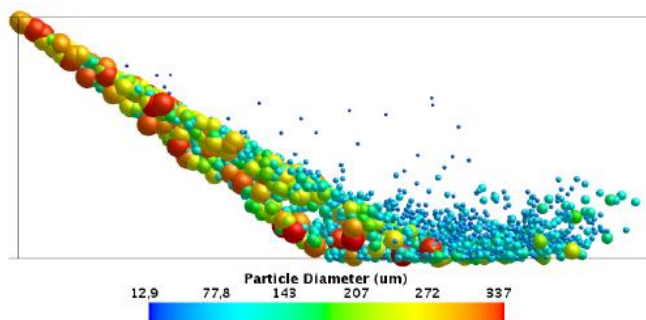


Abbildung 2: Tropfen-Wand-Interaktion eines Sprays mit polydisperser Tropfendurchmesser

Die Arbeit bietet die Möglichkeit, sich tiefgehend mit der numerischen Untersuchung von **Mehrphasenströmungen** mittels 3D-CFD zu beschäftigen. Außerdem können Einblicke in einem sowohl in der Industrie als auch Forschung relevanten technischen Anwendungsgebiet gewonnen werden. Gute Kenntnisse der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik, der Strömungssimulation sowie ein generelles Interesse im Bereich der Abgasnachbehandlung sind wünschenswert.

Bitte melde dich bei Interesse bei christian.kuntz@kit.edu