

## Bachelor-/Vertiefer-/ Masterarbeit

# Abgasnachbehandlung von Hybridelektrofahrzeugen

*Exhaust gas after-treatment of hybrid electric motor vehicles*

### Hintergrund & Motivation:

Im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren können moderne Hybridelektrofahrzeuge (HEV) im Stadtverkehr Kraftstoff sparen, was zu geringeren  $\text{CO}_2$ -Emissionen führt. Häufige Stopps und Neustarts des HEV-Motors gehen jedoch mit Perioden niedriger Abgastemperaturen einher und führen daher zu einem Rückgang der Schadstoffumwandlung im Dreiwegekatalysatorsystem (TWC), das für die Abgasnachbehandlung von  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_x$  und unverbrannten Kohlenwasserstoffen verwendet wird.

Im Vergleich zu einer statischen stöchiometrischen Mischung können periodische Wechsel (Dithering) zwischen einem sauerstoffreichen und sauerstoffarmen Abgas die Schadstoffumwandlung über dem TWC bei niedrigen Temperaturen erhöhen und sich positiv auf die Kaltstartleistung auswirken. Von besonderer Bedeutung für die Erhöhung der Reaktionsrate durch das Dithering sind die Wechselfrequenz, Amplitude, sowie die Temperatur und Raumgeschwindigkeit (siehe Abbildung 1).

### Beschreibung & Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll der transiente Betrieb von Dreiwegekatalysatoren im Hinblick auf die oben genannten Parameter unter möglichst realitätsnahen Betriebsbedingungen untersucht werden.

Die Versuche werden an katalytisch beschichteten Monolithen in einem Quarzglasreaktor durchgeführt. Der Versuchsstand ermöglicht es mithilfe von FTIR-Spektroskopie, die Eingangs- und Ausgangskonzentrationen des durch den Reaktor strömenden Schadgases detailliert zu analysieren. Magnetventile ermöglichen zudem schnelle Wechsel zwischen einem sauerstoffreichen (Lean) und sauerstoffarmen Abgas (Rich). Hierdurch soll ein tiefgehendes Verständnis des komplexen TWC-Reaktionssystems ermöglicht werden.

Bei Interesse kann die Arbeit um die global- und mikrokinetische Modellierung sowie um transiente Simulationen erweitert werden. Dafür kommt das am Institut entwickelte Softwarepaket DETCHEM (detchem.com) zum Einsatz.

Diese Abschlussarbeit vereint Bereiche wie Reaktionstechnik, Analytik, Kinetik und Modellierung in einem anwendungsnahen, wirtschaftlich relevanten und interdisziplinären Umfeld. In Absprache mit dem Betreuer kann der Schwerpunkt der Arbeit individuell gewählt werden.

### Kontakt & Betreuung

Daniel Hodonj  
daniel.hodonj@kit.edu

Dr. Patrick Lott  
patrick.lott@kit.edu

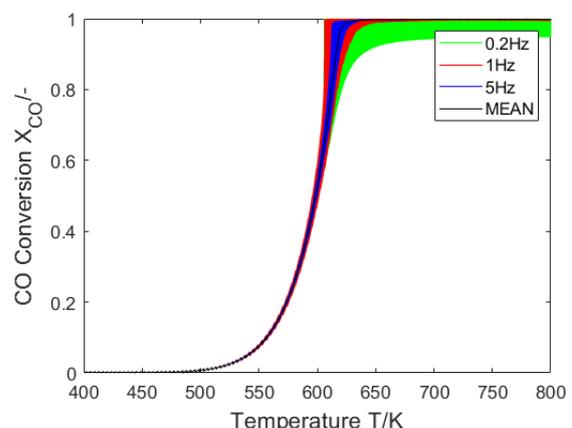


Abbildung 1: Simulierte  $\text{CO}$ -Oxidation bei verschiedenen Temperaturen in Abhängigkeit der Wechselfrequenzen. Bedingungen:  $x_{\text{CO},0} = 0.02$ ,  $x_{\text{O}_2,0} = 0.01$ ,  $\text{O}_2$ -Amplitude = 5%, Raumgeschwindigkeit =  $50000\text{h}^{-1}$ .