

Verbesserung der Niedertemperaturaktivität von DeNO_x-Systemen

In einer FVV-Studie wurde durch eine umfassende Literatur- und Patentrecherche der aktuelle Stand der Technik zur Verringerung der Stickstoffoxidemissionen von Verbrennungsmotoren ermittelt. Der Fokus lag hierbei speziell auf der Verbesserung der Niedertemperaturaktivität von Abgasnachbehandlungssystemen. Es wurden technologische Maßnahmen zur Verminderung von Stickoxidemissionen in den vier Kategorien „unterstützende Maßnahmen“,

„Katalyse“, „Reduktionsmittelbereitstellung“ und „innermotorische Maßnahmen“ identifiziert. Zu jedem einzelnen Lösungsansatz wurde eine detaillierte Beschreibung hinsichtlich Zielsetzung, Wirkungsweise und Implementierung am Verbrennungsmotor erstellt und die Vor- und Nachteile der jeweiligen Technologie erörtert. Die Bewertung der Emissionsminderungstechnologien beziehungsweise der sie unterstützenden Maßnahmen erfolgte mit Hilfe systematisch identifizierter Systemanforderungen und Randbedingungen. Hierfür wurde grundsätzlich zwischen der Bewertung der Funktionalität einer Technologie und deren Umsetzung im Gesamtsystem unterschieden. Als wesentliche Kriterien zur Beurteilung der Funktionalität wurden Niedertemperaturaktivität, Interaktion mit der Umgebung, Dynamik, Dauerhaltbarkeit und Notwendigkeit einer Abgasrückführung gewählt. Das Verhalten der Technologie im Systemverbund wurde mit den Kriterien Kraftstoffverbrauch/CO₂-Bilanz, Benutzerfreundlichkeit/Gesundheit und Sicherheit, Dauerhaltbarkeit/Robustheit, Umwelt, Entwicklungsaufwand, Implementierungsaufwand und Serientauglichkeit beurteilt. Für jeden dieselmotorischen Anwendungsfall – Personenkraftwagen, Nutzfahrzeug, mobile Arbeitsmaschine – sowie Magergasmotoren in stationären Anlagen wurde ein den Stand der Technik repräsentierendes Referenzabgassystem definiert, mit dem

die Technologie verglichen wurde. Zusätzlich konnten Technologien identifiziert werden, die das Potenzial aufweisen, zu einer weiteren Verringerung der Stickoxide von Verbrennungsmotoren beizutragen. Die Projektergebnisse und die erstellte Entscheidungsmatrix werden eine hilfreiche, fundierte Grundlage für Unternehmen und Forschungsstellen bilden, um langfristig an verschiedenen Lösungsvarianten arbeiten zu können.

FORSCHUNGSSTELLEN:
LABOR FÜR VERBRENNUNGSMOTOREN UND ABGASNACHBEHANDLUNG (CEEC), OTH REGENSBURG
OBLEUTE: LISA ZIMMERMANN, EBERSPÄCHER EXHAUST TECHNOLOGY GMBH & CO. KG, UND DR. MARTINA REICHERT, FORD FORSCHUNGSZENTRUM AACHEN GMBH



© Continental Emitec

Unterstützende Maßnahmen: elektrisch beheizbarer Ringkatalysator

Platin-Palladium-Katalysatoren: De- und Reaktivierung

Bisherige Erkenntnisse zum Umsatzverhalten von Dieseloxydationskatalysatoren (DOCs) aus zwei FVV-Vorgängervorhaben, Katalysator-Simulation und KASPar, basieren auf einem monometallischen Pt-only DOC. Je nach Anwendung sind häufig jedoch auch Pt-Pd-Technologien im Einsatz. So war es Ziel des Eigenmittel-Vorhabens genauer zu untersuchen, inwiefern sich der Palladium-Anteil auf die Kinetik, also auf Reaktionsmechanismen und einzelne Parameter, auswirkt und beschrieben werden kann. Des Weiteren zeigen diese Mischkatalysatoren ein grundlegend anderes Umsatzverhalten sowohl im frischen als auch im gealterten Zustand. Im Fall der Alterung schlägt sich dies insbesondere in den charakteristischen Größen, wie beispielsweise der Edelmetall-Dispersion oder mittleren Partikelgrößen, nieder. Ein weiteres Projektziel war es daher, die Übertragbarkeit der bisherigen Erkenntnisse über Pt-DOCs auf Pt-Pd-Mischungen zu überprüfen und das Alterungsverhalten zu untersuchen. Außerdem wurde die Modellparametrierung quantifiziert und der Effekt der Edelmetall-Oxidbildung genauer betrachtet. Bisherige Beobachtungen am Pt zeigten einen starken

Einfluss (Hysterese) auf die Kinetik. Auch hier wurde die Auswirkung bezüglich Pd untersucht und quantifiziert. Die Ergebnisse der Charakterisierung des Mischkatalysators haben eine große Vielfalt an unterschiedlichen Edelmetall-Partikeln hinsichtlich Zusammensetzung und Struktur ergeben. Da es nach derzeitigem Kenntnisstand sehr schwierig ist, sie im Rahmen einer kinetischen Modellentwicklung zu wenigen repräsentativen Parametern zusammenzufassen, wäre es möglicherweise zielführend, in einem Folgevorhaben die Vorgänge an definierten Edelmetall-Partikeln zu untersuchen, um deren Veränderungen zu identifizieren.

FORSCHUNGSSTELLEN:
INSTITUT FÜR CHEMISCHE VERFAHRENSTECHNIK (ICVT), UNIVERSITÄT STUTTGART, UND INSTITUT FÜR TECHNISCHE CHEMIE UND POLYMERCHEMIE (ITCP), KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE
OBMANN: DR.-ING. VOLKER SCHMEISSER, DAIMLER AG

FORSCHUNGSVEREINIGUNG VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN E. V.

Die FVV wurde 1956 gegründet und hat sich zum weltweit einmaligen Netzwerk der Motoren- und Turbomaschinenforschung entwickelt. Sie treibt die gemeinsame, vorwettbewerbliche Forschung in der Branche voran und bringt Industrieexperten und Wissenschaftler an einen Tisch, um die Wirkungsgrade und Emissionswerte von Motoren und Turbinen kontinuierlich zu verbessern – zum Vorteil von Wirtschaft, Umwelt und Gesellschaft. Außerdem fördert sie den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mitglieder sind kleine, mittlere und große Unternehmen der Branche: Automobilunternehmen, Motoren- und Turbinenhersteller sowie deren Zulieferer.

Kontakt:
 Petra Tutsch
 Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
 Forschungsvereinigung
 Verbrennungskraftmaschinen e.V.
 Lyoner Straße 18 | 60528 Frankfurt/Main
 Telefon +49 69 66 03-1457
 Fax +49 69 6603-2457
 tutsch@fvv-net.de
 http://www.fvv-net.de

