

PROJEKT VORHABEN

Entwicklung eines neuartigen katalytisch aktiven Wärmeübertragers zur Totaloxidation von Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid in Abluftströmen, insbesondere für Gießereien

Zur Behandlung von kohlenwasserstoff- und kohlenmonoxidhaltigen Abluftströmen werden überwiegend Verfahren zur thermischen oder katalytischen Nachverbrennung eingesetzt, die je nach aktueller Aufgabenstellung individuell ausgestattet sind. Um insbesondere den Energiebedarf zu verringern, gibt es Verfahrensvariationen, die gezielt entweder den Wärmebedarf der Reaktion reduzieren oder die Wärmerückgewinnung besonders berücksichtigen. Katalytische Verfahren sind nur für staubfreie Abgase geeignet, wobei hier anorganischer/mineralischer Staub zu verstehen ist. Organische Stäube wie Ruß, die einen hohen Kohlenstoffanteil aufweisen, werden „durchoxidiert“.

Ziel des Vorhabens ist es, ein einfaches Katalysatorsystem zur Oxidation von Kohlenwasserstoffen (KWs) und Kohlenmonoxid (CO) aufzubauen, das sich durch eine neuartige Katalysatorkonfiguration auszeichnet, die gleichzeitig als Wärmeübertrager fungiert. Bei den etablierten Verfahren zur katalytischen Oxidation von niedrigsiedenden KWs und CO ist es häufig notwendig, dem Katalysator eine Vorheizung und einen Wärmeüberträger vorzuschalten, um das Abgas auf die für das Katalysatorsystem notwendige Betriebstemperatur zu bringen und zu halten. Dies ist gerade bei diskontinuierlichem Betrieb von Abluftreinigungsanlagen von Nachteil, da es Zeit und Energie benötigt, bis die für eine vollständige katalytische Oxidation erforderliche Temperatur erreicht wird. In diesem Anfangsprozessfenster ist das Katalysatorsystem nicht voll funktionstüchtig. Im geplanten Vorhaben soll daher ein neuartiger Reaktor zur katalytischen Oxidation von niedrigsiedenden KWs und CO entwickelt werden, der sich durch eine interne, energieeinsparende Wärmeübertragung auszeichnet. Der neue Reaktor soll hierzu als Rohrbündelwärmeübertrager ausgebildet sein, wobei die Rohre an der Außenoberfläche mit katalytisch aktivem Material beschichtet werden.

Als Trägermaterial des Katalysators sollen spezielle Metallröhrchen eingesetzt werden, deren Außenoberfläche mit einer Schicht aus „Metallnoppen“ versehen ist. Durch die besondere Mikrostrukturierung wird eine gezielte Vergrößerung der Außenoberfläche der Metallröhrchen erreicht. Dadurch ist eine für die Katalyse günstige Oberfläche gegeben, die durch eine zusätzliche elektrochemische Beschichtung mit katalytisch aktivem Material noch vergrößert wird. Im Gegensatz zu etablierten Verfahren kommt das neue Verfahren ohne einen vorgeschalteten Wärmeübertrager aus, was zu einem schnelleren Erreichen der Katalysatoransprangtemperatur führt und den Platzbedarf der Anlage verringern soll. Die durch die exotherme Oxidationsreaktion entstehende Wärme soll bei der geplanten Reaktorausführung für eine weitere Nutzung im Prozess zur Verfügung gestellt werden, wodurch der energetische Wirkungsgrad erhöht werden soll. Das zu entwickelnde neue Verfahren ist daher vor allem zur Reinigung von Abluftströmen (mit vergleichsweise niedrigen Abgastemperaturen) von kleinen und mittelständischen Unternehmen – wie z.B. Gießereien von Feigussteilen – besonders gut geeignet.

Danksagung

Das IGF-Vorhaben 19350 N der Forschungsvereinigung Edelmetalle+Metallchemie wird über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekt: IGF 19350 N

Laufzeit: 1.3.2017 – 28.2.2019

Forschungspartner

IUTA | Institut für Energie- und Umwelttechnik e.V. | Dr.-Ing. Egon Erich, Dipl.-Ing. Andrew Berry

Ansprechpartner

fem | Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie | Katharinenstraße 17 | 73525 Schwäbisch Gmünd
Dr.-Ing. Reinhard Böck, boeck@fem-online.de