

## Herstellung und Untersuchung von edelmetallfreien Katalysatormaterialien für die Schwachgasverbrennung von Methan

### Themenbeschreibung

Die katalytische Umsetzung von Schwachgas ermöglicht eine flammlose Umsetzung brennbarer Gase unterhalb ihrer Zündgrenze. Diese Technologie soll dazu beitragen, das auf Deponien durch biologische Prozesse entstehende Methan technisch sinnvoll nutzen zu können. Die Verwendung von Gasmotoren ist an den Methangehalt der Deponie gekoppelt, welcher mit zunehmendem Alter der Müllberge kontinuierlich abnimmt. Daher kann das restliche Methan nur abgefackelt werden. Hier soll die oben genannte Technik ansetzen.

Die bei der katalytischen Reaktion freigesetzte thermische Energie wird in einem nachgeschalteten Gasturbinenprozess verstromt. Der Wirkungsgrad der Anlage sowie die Emissionswerte hängen maßgeblich von der erreichten Gastemperatur hinter dem katalytischen Reaktor ab. Hierbei gilt allgemein: je wärmer desto besser ( $>900^{\circ}\text{C}$ ).

Die bisher eingesetzten Katalysatoren auf Edelmetall-Basis (Platin, Palladium) bieten eine ausgezeichnete Reaktivität und Umsetzung, weisen jedoch erhebliche Schwächen in ihrer Stabilität bei hohen Prozesstemperaturen auf. Folglich altert der Katalysator stark (siehe Abbildung) und der Prozess kommt zum Erliegen.

In dieser Arbeit soll untersucht werden, in wie weit die in der Literatur mannigfaltig beschriebenen edelmetallfreien Katalysatoren Abhilfe schaffen können. Dabei geht es im Allgemeinen um die Herstellung der Materialien mit unterschiedlichen Strukturen und Eigenschaften (z.B. Spinell, Perowskite, Hexaaluminate), sowie deren Charakterisierung. Ziel ist es, ein geeignetes Katalysatormaterial zu benennen, um den oben genannten Prozess effizient und langlebig betreiben zu können.

### Geplante Durchführung und genutzte Gerätschaften/Tools

Die Herstellung der Proben erfolgt in kleinem Labormaßstab. Dabei werden Keramik-Pellets mit den entsprechenden Lösungen imprägniert und nachfolgend in mehreren definierten Schritten im Ofen kalziniert.

Die Oberflächenbeschaffenheit der Proben lässt sich unter Verwendung von REM/EDX betrachten und beurteilen. Auch erfolgt die Bestimmung der katalytischen Aktivität innerhalb eines Kinetik-Reaktors mit nachgeschaltetem Massenspektrometer.

Je nach Art der Abschlussarbeit (Bachelor oder Master) und eventuell vorhandenen Vorkenntnissen wäre zudem die Programmierung eines einfachen Reaktormodells denkbar, um die Kinetik-Daten einordnen zu können.

### Vorkenntnisse

Eine Grunderfahrung im Bereich der Laborarbeit wäre vorteilhaft.

