

Projekttitle:	Silica Aero - Validierung des Innovationspotentials von porösen Silica-Aerogelfasern im Bereich der Wärmeisolation
Partner:	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
Laufzeit:	11/2016 – 10/2019
Förderträger:	BMBF VIP+ Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung

Univ.-Prof.
Prof. h.c. (Moscow State Univ.)
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing.
Thomas Gries
Institutsleiter

Dr. Ing. Davide Pico
Abteilungsleiter

Unsere Zeichen: DP
08.08.2017

Mission Statement

Pro Jahr werden weltweit über 90 Millionen und in der Bundesrepublik Deutschland über 5.900.000 Fahrzeuge (laut *Internationale Automobilherstellervereinigung OICA, 2014*) hergestellt. Diese benötigen eine Isolierung für den Katalysator welche bis über 800 °C thermisch stabil sein muss, da die Effizienz des Katalysators von der Temperatur abhängig ist und 800 °C ideal sind. Kunststoffvliese und Schäume sind bei diesen Temperaturen brennbar, die meisten Glasfasern sind bis 600 – 700 °C einsetzbar. Keramikfaservliese sind teuer, kanzerogen und für automobiler Anwendungen nicht geeignet. Normale Silica-Aerogele sind nicht bearbeitbar/formbar und sehr vibrationsempfindlich.

Die einzigen anwendbaren Materialien sind heutzutage Silica Faservliese, die bis über 950 °C beständig sind. Diese Vliese benötigen eine Dicke von bis zu 1 cm damit die nötige Isolationswirkung erreicht wird und die sonstigen Bestandteile des Automobils vor Hitze geschützt sind. Diese Vliese sind schwer (156 kg/m³) im Gegensatz zu Aerogelen (100 mg/cm³). Sie benötigen mehr Platz als Aerogele, um die gleiche Isolationswirkung zu haben. Dadurch sind Aerogele wesentlich besser geeignet, da eine Bauraumreduktion möglich ist. Die Wärmeleitfähigkeit von Silica-Aerogelen liegt bei 0,012 bis 0,021 W/m·K, die von Silica Faservliesen bei 0,042 bis 0,190 W/m·K.

Nur in Form von den hier entwickelten Fasern sind Aerogele, analog zu Glas- oder Keramik, flexibel und verformbar. Dadurch ist ihr Einsatz in unterschiedliche Bereiche der Isolation möglich, wie der Isolation von Katalysatoren (Automobil) oder Turbinen (Flugzeuge). Am Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen wurde ein Herstellungsprozess für Aerogel-Fasern entwickelt. Der Prozess ist nach aktuellem Stand einzig in seiner Form. Die ersten Aerogelfasern der Welt wurden am ITA/DLR hergestellt und ihre Isolationseigenschaften im Weltraum getestet (Projekt Rexus).

Lösungsweg

Ziel des Forschungsvorhabens ist die Entwicklung eines industriell anwendbaren Verfahrens zur Herstellung von Silica-Aerogelfasern. Hierzu wird zunächst das grundlegende Sol-Gel Verfahren zur Synthese der Spinnmasse chemisch und verfahrenstechnisch optimiert, besonders im Hinblick auf Reproduzierbarkeit und Einfluss der Eigenschaften auf die spätere Faser.

Parallel wird das Verhalten der Masse im Spinnprozess untersucht. Hierzu wird sowohl das mechanische Verhalten, als auch die Zusammensetzung des Koagulationsbads im Nassspinnverfahren überarbeitet. Zusätzlich werden verschiedene Spinnparameter hinsichtlich des bestmöglichen Produktes ausgewählt.

Wirtschaftlich wird die Entwicklung durch verschiedene Marktforschungen und Prozesskostenanalysen begleitet, um eine industrielle Nutzung zu ermöglichen.

Motivation: Entwicklung einer **superleichten** und flexiblen **Wärmedämmung** für Temperaturen **über 600 °C**

Stand der Technik:

Silika Aerogel Monolith

- + ultra leicht
- + ultra isolierend
- sehr zerbrechlich

Anorganische Vliese
(Glas, Keramik, Silika Fasern)

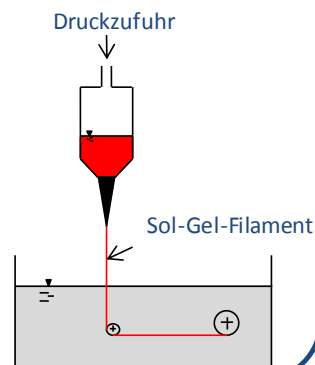
- + sehr flexibel
- schwer

Kombination positiver Eigenschaften in

⇒ **Aerogel Faser** (ITA)

Herstellungsprozess:

optimieren & industrialisieren



Vorgehen:

Chemisch

- Optimierung Sol-Gel-Prozess
- Zusammensetzung Koagulationsbad

Anlagentechnisch

- Düsengröße
- Air-Gap
- Wickelgeschwindigkeit
- Verstreckung

Wirtschaftlich

- Prozesskostenanalyse

Relevanz:

- vibrationsbeständige **superleichte Wärmeisolierung**
- Automobil, Luft- und Weltraumfahrzeug



Danksagung

Das Projekt VIP+ Silica Aero, Förderungskennzeichen 03VP01502 wird vom BMBF im Rahmen des Förderprogrammes „VIP+“ gefördert.

Kontakt

Davide Pico

E-Mail: davide.pico@ita.rwth-aachen.de

Telefon: +49 (0) 241 80 – 247 11

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung