

Passive keramische Ventile

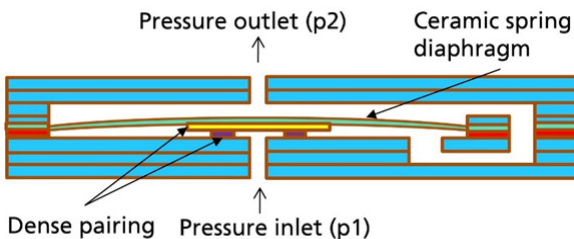
Das Fraunhofer IKTS entwickelt seit einigen Jahren hochminiaturisierte, aktive und passive keramische Ventile, die sich besonders für Anwendungen mit harschen Umgebungsbedingungen, wie erhöhten Temperaturen und chemisch aggressiven und flüchtigen Medien, eignen (Patent, WO 2018/029170 A1). Die keramische Mehrlagentechnologie Low Temperature Co-fired Ceramics (LTCC) dient dabei als Integrationsplattform, bietet die Möglichkeit der 3D-Ventilstrukturierung und ermöglicht eine kostengünstige Serienfertigung. Zur Fertigung der monolithischen keramischen Ventile wurde ein adaptierter mehrlagenkeramischer Fertigungsablauf erarbeitet und hinsichtlich der Prozessstabilität optimiert. Die Charakterisierung der Ventile erfolgt in einem geeigneten Teststand unter Simulation verschiedener klimatischer Bedingungen und Druckbelastungen bis 200 bar. Beruhend auf den Vorgaben der jeweiligen Anwendung können die keramischen Ventile ausgelegt und in diversen Ausführungsformen umgesetzt werden. Geometrieabhängig sind verschiedene Vor- und Hinterdrücke anwendungsspezifisch umsetzbar.



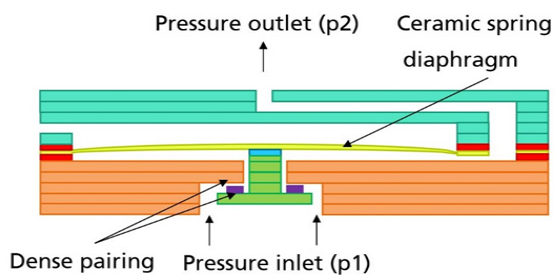
Grundkörper (links) und Membrankörper (rechts) eines »normal geschlossenen« Ventils.



Gefügtes »normal geöffnetes« keramisches Ventil (Draufsicht).



Prinzipdarstellung eines »normal geschlossenen« Ventils.



Gefügtes »normal geöffnetes« keramisches Ventil (Draufsicht).

Eigenschaften ausgewählter keramischer Ventile

Passive keramische Ventile 2/2 Wege	»normal« geschlossen	»normal« offen
$p_{\text{Öffnung}}$ [bar]	1-20	-
$p_{\text{Schließung}}$ [bar]	-	0,2-0,6
V [mm ³]	20 x 20 x 1	20 x 20 x 1
Zyklen	> 100 000	> 100 000
Leckage [(mbar*s)/s]	10^{-8}	10^{-8}

Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS
 Winterbergstraße 28, 01277 Dresden
 Telefon +49 351 2553-7875
 steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de

322-W-26-2-4



Passive ceramic valves

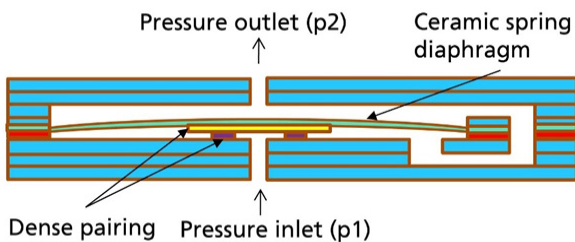
Fraunhofer IKTS has been developing highly miniaturized active and passive ceramic valves for several years, which are particularly suitable in areas with harsh ambient conditions, such as increased temperatures and chemically aggressive and volatile media (Patent, WO 2018/029170 A1). The ceramic multilayer technology Low Temperature Co-fired Ceramics (LTCC), serves as an integration platform here, offers the possibility of 3D valve structuring and enables cost-effective series production. An adapted multilayer ceramic manufacturing process was developed for the production of the monolithic ceramic valves and optimized with regard to process stability. The valves were characterized in a developed test system with climate simulation and pressure loads of up to 200 bar. Based on customer specifications, ceramic valves can be designed and realized in various valve designs. Different upstream and downstream pressures can be achieved and adapted to the respective target system.



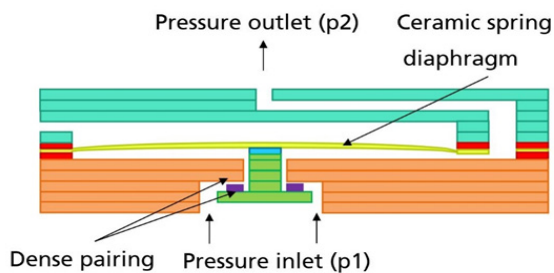
Base body (left) and membrane body (right) of a "normally closed" valve.



Joint "normally open" valve (top view).



Schematic diagram of a "normally closed" valve.



Schematic diagram of a "normally open" ceramic valve.

Properties of ceramic valves

Passive ceramic valves 2/2 way:	"normally" closed	"normally" open
p_{open} [bar]	1-20	-
p_{close} [bar]	-	0,2-0,6
V [mm ³]	20 x 20 x 1	20 x 20 x 1
Cycles	> 100 000	> 100 000
Leakage [(mbar*l)/s]	10^{-8}	10^{-8}

