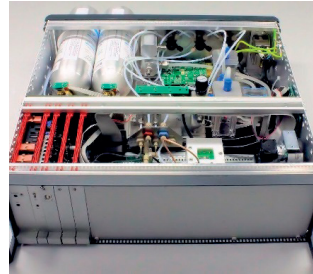
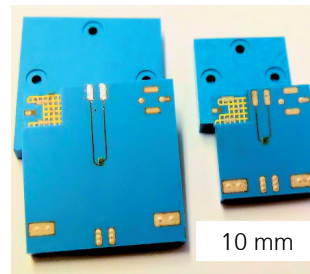


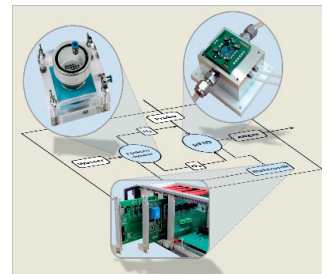
Fertigung der μ FID im Mehrfachnutzen.



Komplettes Messsystem.



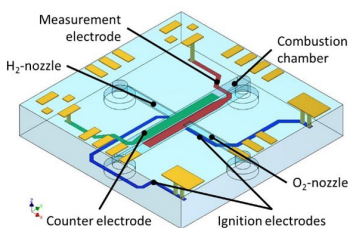
Vereinzelte μ FID-Chips.



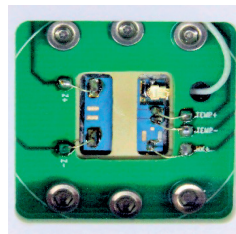
Schema des μ FID-Systems mit keramischem Elektrolyseur und Steuerelektronik.

Zustandsgrößen gewinnt stetig an Bedeutung. Voraussetzungen sind sensorische Systeme mit reduzierten Investitions- und Betriebskosten, einer hohen Robustheit sowie einem geringen Wartungsaufwand. In dem Projekt FIDEX (#13N13271) entwickeln KROHNE und das Fraunhofer IKTS gemeinsam mit Partnern aus der Industrie und Forschung sowie kommunalen Anwendern ein Frühwarnsystem für das kommunale Kanalisationsnetz zum Schutz der zivilen Bevölkerung und Infrastruktur vor explosionsfähigen Gasgemischen.

Betreiber getroffen werden, um Katastrophen zu vermeiden. Durch Ausnutzung der LTCC-Technologie können alle fluidischen und elektrischen Strukturen des FID in einen 15 mm x 15 mm Keramikchip integriert werden. Die erforderlichen Brenngase (H_2 , O_2) werden über Kanäle in eine Brennkammer geführt und gezündet. Die resultierende Wasserstoffflamme ionisiert die Kohlenwasserstoffe im Proben gas. Ein elektrisches Feld saugt die Ionen an und erzeugt einen Ionenstrom, proportional zur Kohlenwasserstoffkonzentration. Durch die räumlich stark konzentrierte Vermischung der Brenngase und den geringen Abmessungen reichen geringe Brenngasdurchflüsse (0,5 l/h H_2) für einen kontinuierlichen Betrieb des Systems. Diese Eigenschaft befähigt das System zusätzlich für tragbare oder autonome Systemkonzepte, z. B. auf Basis von Elektrolyse bis hin zur Feld-Gaschromatografie.



CAD-Skizze des keramischen μ FID.



μ FID montiert auf einer Messplatine.

Kern dieses Systems ist ein miniaturisierter Flammenionisationsdetektor (μ FID), welcher die Gesamtkohlenwasserstoffkonzentration in der Kanalisationsatmosphäre detektiert. Die niedrige Nachweisgrenze (3 ppm CH_4 in Luft) in Kombination mit der geringen Querempfindlichkeit des FID ermöglichen die Überwachung von Kohlenwasserstoffkonzentrationen weit unterhalb der Unteren Explosionsgrenze (UEG). Dadurch können frühzeitig Gegenmaßnahmen durch den kommunalen

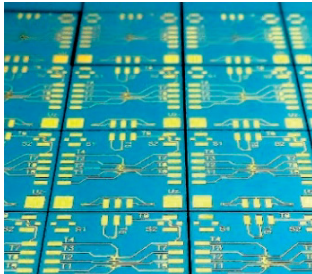
Dr. Steffen Ziesche

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

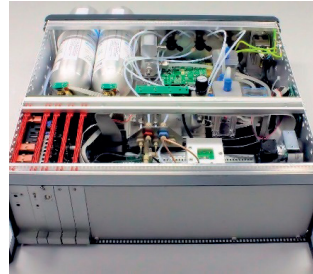


322-W-26-2-4

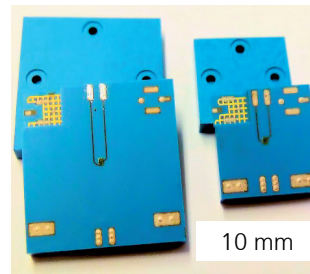




Fabrication of the μ FID in multiple panels.



Measurement system.



Separated μ FID-chips.

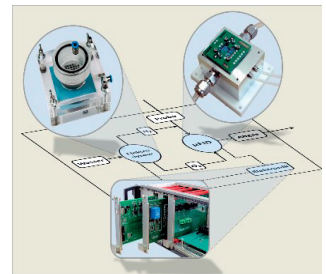
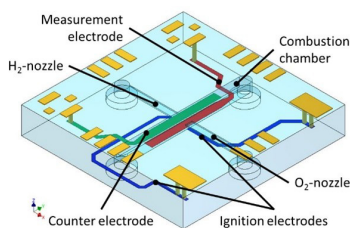


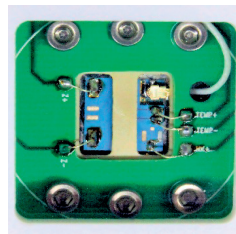
Illustration of the μ FID-system with ceramic electrolyzer and electronics.

Fully covered, decentralized monitoring of environment, process and status indicators is increasingly important. This requires sensor systems with reduced investment and operating costs, high robustness as well as less maintenance effort. In the research project FIDEX (#13N13271) KROHNE and the Fraunhofer IKTS develop an early-warning system for the civil sewer-age system, in cooperation with partners from the industry and research as well as a public operator.

(LEL). Thus adequate counter-measures can be executed by the public operator at an early stage. By utilizing the LTCC technology, all structures of the FID are integrated in a 15 mm x 15 mm ceramic chip. The required combustion gases (H_2 , O_2) are supplied via buried channels in the combustion chamber and are ignited by an electric discharge. The forming hydrogen flame ionizes the hydrocarbons in the sample gas. An electric field collects the ions and generates an ionic current proportional to the hydrocarbon concentration. Due to the local concentrated mixture of the combustion gases and the reduced geometry of the system, only low gas flows (0.5 l/h H_2) are required for continuous operation of the system. This property qualifies the detector also for portable or autonomous sensor concepts, e. g. based on electrolysis, up to field gas chromatography.



CAD-illustration of the ceramic μ FID.



μ FID mounted on a measurement board.

This system provides a higher protection level of the general public and the civil infrastructures against explosive atmospheres forming in the sewerage system. The main component of this system is a miniaturized flame ionization detector (μ FID) used to determine the complete hydrocarbon amount in the atmosphere of the canalization. The low detection limit (3 ppm CH_4 in air) combined with the small cross-sensitivity enable the monitoring of hydrocarbons far below the lower explosion limit

Dr. Steffen Ziesche

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany
Phone +49 351 2553-7875
steffen.ziesche@ikts.fraunhofer.de



Federal Ministry
of Research, Technology
and Space

322-W-26-2-4

