

Kugelbrennkammer für Untersuchung von gasförmigen und flüssigen Brennstoffen bis 40 bar und 450 K

Übersicht

Der Versuchsstand dient der Ermittlung fundamentaler Brennstoffgemischeigenschaften. Dazu gehören Temperatur- und Druckabhängigkeiten der laminaren Brenngeschwindigkeit und der Marksteinlänge. Der Versuchsstand Kugelbrennkammer lässt sich in zwei Hauptbestandteile, Vormischkammer und sphärische Brennkammer, unterteilen. Die Aufnahme und Auswertung der Flammen in der Kugelbrennkammer erfolgen mit der Schlierenmethode. Hierfür wird eine High-Speed-Kamera mit maximal 25000 fps eingesetzt. In der folgenden Abbildung ist der Aufbau des aktuellen Versuchsstandes dargestellt.

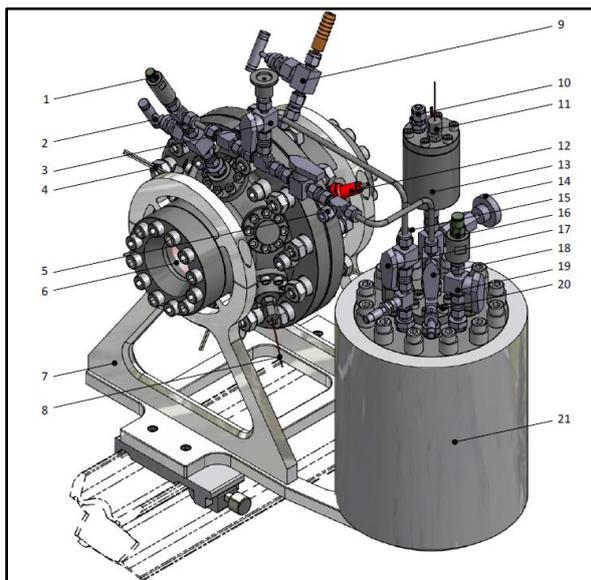


Abbildung 1 3D- Modell des Kugelbrennkammerprüfstands bestehend aus einer Vormischkammer, einer Brennkammer und eines optischen Messsystems, basierend auf der Schlierenmethode

Arbeitsweise

In der Vormischkammer wird das zu untersuchende Gemisch konditioniert. Flüssige Brennstoffe werden vorverdampft. Anschließend wird ein Oxidator in gewünschter Menge zugeführt.

Von der Vormischkammer aus wird das Gemisch bis zum gewünschten Messdruck in die Brennkammer geleitet. Anschließend wird mittels eines elektrischen Funkens mittig in der Kammer die Flamme entzündet. Diese brennt sphärisch bis zur Wand. Der Vorgang wird mit der Highspeed-Kamera aufgezeichnet.

Anschließend kann die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flamme aus den Bildern und der bekannten Aufnahmezeit berechnet werden. Zusätzlich ist es möglich, anhand der Flammenbilder eine optische Charakterisierung der Flammenfront vorzunehmen.

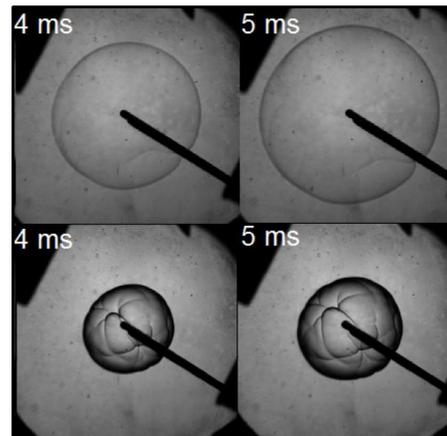


Abbildung 2 Methanflamme bei atmosphärischem Druck (oben) und 10 bar (unten) bei 298 K

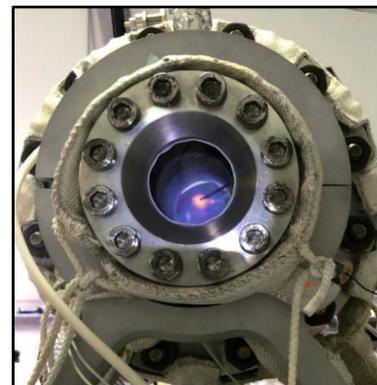


Abbildung 3 Zündung einer Wasserstoff-Methanflamme bei 2 bar und 298 K

Technische Daten des Systems

Highspeed-Kamera	Photron SA1.1. 15000 fps / Auflösung: 768x768 Pixeln
Brennstoffe	Gemische aus H ₂ , CH ₄ , N ₂ , CO ₂ , O ₂ , Luft, andere gasförmige Brennstoffe möglich, Flüssigbrennstoffe bis Siedepunkt 430 K
Temperatur	288-450 K
Druck	0,5-40 bar