

Dipl.-Ing. Bernhard Dahm, Köln

**Experimente und Modell-
bildung zur diffusiven
katalytischen Verbrennung
von Wasserstoff**

Reihe **6**: Energietechnik

Nr. **360**

Inhaltsverzeichnis

Liste der Formelzeichen	VII
Zusammenfassung.....	IX
1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung.....	4
2.1 Reaktionskinetik.....	5
2.2 Brenner	7
2.2.1 Vormischbrenner.....	7
2.2.2 Diffusive Brenner	9
3 Versuchsanlage.....	11
3.1 Der Brenner	12
3.1.1 Brennraum	13
3.1.2 Strömungskanal.....	15
3.2 Gasversorgung	16
3.3 Messungen	17
3.3.1 Temperaturmessung	17
3.3.1.1 Mantelthermoelemente	17
3.3.1.2 Infrarot-Strahlungs-pyrometer.....	18
3.3.2 Volumenströme.....	20
3.3.3 Druckmessung	21
3.4 Gaschromatographische Analyse	21
3.4.1 Dosierung der Proben.....	22
3.4.2 Säulenschaltung.....	23
3.4.3 Auswertung und Kalibrierung.....	24
3.5 Das Sicherheitssystem	25
4 Modellbildung	27
4.1 Brennraum	28
4.2 Strömungskanal.....	32
4.3 Turbulenzmodell	34
4.3.1 Turbulente Viskosität	36
4.3.2 Turbulente Temperaturleitfähigkeit.....	36
4.3.3 Turbulenter Diffusionskoeffizient	37
4.4 Randbedingungen.....	38
4.4.1 Randbedingungen für den Brennraum.....	38
4.4.2 Randbedingungen für die Kanalströmung.....	39
4.4.3 Kopplung der Teilmodelle	41
4.5 Stoffwerte	41

4.6	Katalytische Reaktion.....	43
4.6.1	H ₂ /O ₂ -Reaktionen.....	44
4.6.2	Stickoxidbildung	44
4.6.3	Vereinfachung des Reaktionsmechanismus	45
4.7	Numerische Lösung.....	46
5	Darstellung der Ergebnisse	47
5.1	Temperaturen auf der Katalysatoroberfläche.....	47
5.1.1	Einfluß des Wasserstoff-Volumenstroms	48
5.1.2	Einfluß der Plattenneigung	50
5.1.3	Einfluß der Wasserstoffverteilung.....	52
5.1.4	Einfluß der Kanalströmung.....	53
5.2	Temperaturen im Brennraum	55
5.3	Temperaturen im Kanal	58
5.4	Konzentrationen im Brenner	60
5.5	Ergebnisse der Rechnungen.....	62
5.5.1	Modelle zur Berechnung der Stoffwerte	64
5.5.2	Modell für die äußere Umströmung	68
5.5.2.1	Temperaturen im Kanal	69
5.5.2.2	Konzentrationen im Kanal.....	69
5.5.2.3	Einfluß der mittleren Strömungsgeschwindigkeit.....	71
6	Ausblick... ..	73
	Anhang A: Reaktionsmechanismen.....	77
	Anhang B: Stoffwerte.....	79
	Anhang C: Ergebnisse.....	83
	Literaturverzeichnis	97