

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretische Grundlagen	4
2.1	Reiner Wärmeübergang	5
2.1.1	Erzwungene Konvektion	5
2.1.2	Natürliche und gemischte Konvektion	14
2.2	Wärme- und Stofftransport	18
2.3	Turbulente Strömungen	22
3	Stand von Wissenschaft und Technik	29
3.1	Thermo- und Fluidodynamik innerhalb des SB	31
3.2	CONAN-Versuchsanlage	35
3.3	COPAIN-Versuchsanlage	39
4	SETCOM-Versuchsanlage	42
4.1	Beschreibung des Versuchsstands	44
4.2	Gestaltung des Versuchskanals	51
4.3	Thermo- und Fluidodynamik der Versuchsanlage	56
4.4	Sensitivität der Eintrittsrandbedingungen	60
4.5	Konstruktion, Fertigung und Aufbau	66
4.5.1	Bewertung des Kühlkonzepts	68
4.5.2	Bewertung des Wärmestrommesskonzepts	75
4.5.3	Qualitative Bewertung der Eintrittsrandbedingung - Geschwindigkeitsprofil	83
4.6	Berührungslose Messtechniken	86
4.6.1	2D-2C Particle Image Velocimetry	86
4.6.2	Stereo (2D-3C) Particle Image Velocimetry	88
4.6.3	Laser-Doppler-Anemometrie	89

5 Inbetriebnahmeexperimente	91
5.1 Strömungsverhältnisse in Wandähe	91
5.2 Analyse des Wandwärmestroms	101
5.3 Systematische Inbetriebnahme	105
5.3.1 Isotherme Randbedingungen	106
5.3.2 Übergang von natürlicher zu gemischter Konvektion - Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit	116
5.3.3 Übergang von natürlicher zu gemischter Konvektion - Einfluss des Neigungswinkels	127
5.3.4 Plausibilisierung der Messergebnisse - Vergleich von PIV- und LDA-Messdaten	136
5.3.5 Wärme- und Stofftransport - Einfluss auf das Geschwindig- keitsprofil	138
5.3.6 Wärme und Stofftransport - Wandwärmeströme und Konden- sationsraten	155
5.3.7 Einordnung der Inbetriebnahmeexperimente	161
6 Zusammenfassung und Ausblick	163
Anhang A Konstruktionszeichnungen und Messstellenplan	167
Literaturverzeichnis	171