

Inhalt

Nomenklatur	VII
1. Einleitung und Motivation	1
2. Stand der Forschung	4
2.1 Druckverlustbeiwerte und globale Stantonzahlen	5
2.2 Strömungsstruktur	7
2.3 Lokaler Wärmeübergang	11
2.4 Das logarithmische Wandgesetz (LWG)	13
2.5 Offene Fragen	20
3. Ziele der Arbeit und Versuchskonfigurationen	21
4. Versuchsstand und Meßtechnik	24
4.1 Windkanal und Meßstrecke	24
4.2 Geschwindigkeitsmessung	26
4.3 Druckmessung	27
4.4 Wärmeübergangsmessung	28
4.5 Strömungssichtbarmachung	32
5. Auswertung	33
5.1 Druckkräfte, Schubkräfte und Impulsstrom durch die Scherschicht	33
5.1.1 Kontrollraum und auftretende Kräfte	33
5.1.2 Widerstandskraft und Wanddruckkräfte	35
5.1.3 Schubkräfte und Impulsstrom durch die Scherschicht	36
5.2 Konstanten des LWG	39
5.3 Lokale Wärmeübergangskoeffizienten	40
5.3.1 Kalibrierung	41
5.3.2 Tangentiale Wärmeleitung	42
5.3.3 Strahlung	44
5.3.4 Koordinatenidentifizierung (Entzerrung)	46
5.4 Kennzahlen	49
5.5 Fehlerbetrachtung	51
5.6 Vergleichsbasis, Normierung	52

6	Ergebnisse	53
6.1	Lokale Größen für $Re = 90\,000$ und $e/H = 0,25$	53
6.1.1	Geschwindigkeitsfeld und Strömungsstruktur	53
6.1.2	Wanddruckverteilung	63
6.1.3	Druckkräfte, Schubkräfte und Impulsstrom durch die Scherschicht	64
6.1.4	Wärmeübergang	66
6.2	Einfluß der Reynoldszahl und der relativen Rippenhöhe e/H auf lokale Größen	75
6.3	Globale Größen	83
6.4	Periodische Verteilung der lokalen Wärmeübergangskoeffizienten in Breitenrichtung	87
6.5	Verifikation der Meßergebnisse mittels Referenzmessungen und numerischer Simulationen	91
6.6	Dokumentation als Benchmark	95
7	Interpretation der Ergebnisse	96
7.1	Strömungsstruktur	96
7.2	Strömungsstruktur und lokaler Wärmeübergang	99
8	Zusammenfassung	103
Anhang		108
A	Ergänzende Angaben zu Versuchsaufbau und Auswertung	108
B	Ergänzende Ergebnis-Diagramme	111
C	Fehleranalyse	122
Literatur		131