

Auswertungsprogramm für Labor - Gasturbine

Name des Diplomanden	Peter Steiner
Name des Examinators	Prof. Dr. Thomas Kopp
Vertiefungsrichtung	

Kurzfassung der Diplomarbeit

Im Thermodynamiklabor der HSR befindet sich eine ältere Gasturbine des Fabrikats Klöckner-Deutz T216, die mit einer Instrumentierung aus mehreren technischen Generationen ausgerüstet ist. Bei der Diplomarbeit ging es einerseits darum, abzuklären wieso das Geschwindigkeitsprofil an der Schubdüse bei der bestehenden Datenerfassung einen unsymmetrischen Verlauf aufweist, andererseits musste die Unsicherheit über die Stärke des Austrittsdralles beseitigt werden. Des weiteren sollte die Datenerfassung so abgeändert werden, dass die verschiedenen Messwerte möglichst korrekt erfasst werden, so dass den Studenten die verschiedenen Effekte einer Gasturbinen-Anlage besser demonstriert werden können. Dazu war es nötig, in LabVIEW die Auswertung der Messwerte neu zu programmieren.

Auf der Suche nach den Gründen für das unsymmetrische Geschwindigkeitsprofil wurde nach längerer Fehlersuche festgestellt, dass das Profil in Wirklichkeit fast symmetrisch ist. Die Messung der Temperatur, die zur Ermittlung der Geschwindigkeit nötig ist, war bis anhin viel zu träge. Die Druckmessungen mit dem Prandtl-Rohr waren auch fehlerbehaftet, denn die Prandtl-Sonde war im Bereich der Messstellen des statischen Druckes einseitig gefertigt worden. Diese Messfehler konnten im Verlauf der Arbeit korrigiert werden.

Der an der Schubdüse auftretende Drall ist drehzahlabhängig und bewegt sich im Bereich zwischen 10 und 25°.

Die schwierigste Aufgabe der Arbeit war aber die Messung der Temperatur vor dem Eintritt in die Turbine. Prinzipiell müssten die Geschwindigkeit und die Temperatur sowie der Druck über den gesamten Strömungsquerschnitt vor der Turbine gemessen werden können. Dies ist aber aufgrund der konstruktiven Gegebenheiten der Turbine fast unmöglich. Schliesslich wurde der Entscheid gefällt, eine mittlere Temperatur aus 3 Messstellen zu bestimmen, was zu ordentlichen Messwerten führte.

Der Aufbau der Messdatenerfassung konnte erheblich verbessert werden, denn er ist nun übersichtlicher und besser dokumentiert als bis anhin. Die Verkabelung welche bis anhin chaotisch ausgeführt war, ist „in geordnete Bahnen gelenkt worden“.

Das Datenerfassungsprogramm ist im Vergleich zur alten Datenerfassung ein echter Fortschritt. Die Strahlprofile werden nun über dem zurückgelegten Weg aufgezeichnet. Die Bedienung des Programms ist einfach und vor allem kann beim Bewegen der Prandtl-Sonde nichts mehr falsch gemacht werden. Die Datenerfassung läuft einiges schneller ab als beim bisher verwendeten Programm. Die Messwerte können neu abgespeichert werden. Zudem kann direkt aus dem Datenerfassungsprogramm heraus ein Bildschirm Ausdruck erstellt werden. Auch diese Möglichkeit hat bis anhin nicht bestanden.

Praktisch alle Messwerte liegen nun in Bereichen die durchaus realistisch erscheinen. Die Werte der Schubkraft die aus dem Geschwindigkeitsprofil berechnet wird, stimmen gut mit den gemessenen Werten überein.

Ich hoffe dass die Studenten, die in Zukunft den Laborversuch „Gasturbine“ absolvieren, einen noch besseren Lerneffekt als bis anhin erzielen können.