

Dipl.-Ing. Andreas Huster, Unna

Untersuchung des instationären Füllvorgangs bei Schraubenmotoren

Reihe **7**: Strömungstechnik

Nr. **336**

Inhaltsverzeichnis

	Verzeichnis der verwendeten Formelzeichen und Symbole	V
1	Einleitung und Zielsetzung	1
1.1	Stand der Technik	1
1.2	Ziel der Arbeit	4
2	Funktion und Modellierung des Schraubenmotors	7
2.1	Thermodynamisches Ersatzmodell	16
3	Gasdynamik und Randbedingungen	20
3.1	Instationäre Fadenströmung	21
3.2	Numerische Lösung des mathematischen Modells	25
3.2.1	Zentrales Strömungsgebiet	26
3.2.2	Randbedingungen	30
3.2.2.1	Kesselrand	32
3.2.2.2	Düsenrand	33
3.3	Randbedingungen am Schraubenmotor	36
3.3.1	Gasdynamische Zylinderströmung	36
3.3.2	Gemittelte Zustände am Schraubenmotor	40
4	Realgasbedingungen von Wasserdampf	46
4.1	Implementation der Dampftafel in die Gasdynamik	49
4.2	Implementation der Dampftafel in das Schraubenmotorsimulationsprogramm	50
5	Gasdynamischer Versuchsstand eines Schraubenmotormodells und reale Schraubenmotoranlage	54
5.1	Gasdynamischer Versuchsstand	54

5.2	Schraubenmotoranlage	59
6	Simulationssystem	62
7	Simulationsergebnisse und Verifikation	64
7.1	Vergleich von Messung und Rechnung	64
7.1.1	Gasdynamik	64
7.1.2	Schraubenmotor	70
7.2	Zustandsverläufe	78
7.2.1	Zustandsverläufe im Schraubenmotor	78
7.2.2	Zustandsverläufe im Druckstutzen	82
7.3	Variationsrechnungen	84
7.3.1	Drehzahl-Volumenverhältnis Variation	85
7.3.2	Drehzahl-Kondensationsdruck Variation	93
7.3.3	Volumenverhältnis-Kondensationsdruck Variation	97
7.3.4	Variation des Anlagendrucks	99
7.3.5	Variation der Baugröße	101
8	Zusammenfassung und Ausblick	105
9	Schriftum	107