

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der verwendeten Symbole	VII
1 Einleitung	1
1.1 Funktion des Schraubenkompressors	1
1.2 Ziel der Arbeit	4
2 Geometrie und Aufbau eines Schraubenkompressors	6
2.1 Steuerkanten am Schraubenkompressor	7
2.2 Spalte in der Schraubenmaschine	9
3 Die thermodynamische Simulation des Schraubenkompressors	12
3.1 Die Simulation des adiabaten, stationären Betriebes	13
3.2 Das Kammermodell	14
3.3 Erweiterung des Kammermodells	18
4 Die zeitabhängige Simulation des Schraubenkompressors	20
5 Der Wärmeübergang im trockenlaufenden Schraubenkompressor	23
5.1 Zur grundsätzlichen Problematik des Wärmeübergangs	23
5.2 Entwicklung eines vereinfachten Wärmeübergangsmodells	27
5.2.1 Beschreibung des Modells A	28
5.2.2 Beschreibung des Modells B	37
5.2.3 Berechnung der konvektiven Wärmeströme	40
5.3 Wärmeübergangsrandbedingungen an den Nebenflächen	41
5.3.1 Wärmeübergang an den Gehäuseaußenflächen	43
5.4 Vergleichsrechnungen am Schraubenlader	45
6 Anwendung der Finite-Elemente-Methode bei Verformungsberechnungen am Schraubenlader	53
6.1 Berechnung der elastischen Verformungen	55
6.1.1 Aufbau des Knotenlastvektors	58

6.1.2	Festlegung der Auflagerrandbedingungen	60
6.2	Die Temperaturverteilung in den Bauteilen	60
6.2.1	Die Zeitintegration	63
6.3	Generierung der Finite-Elemente-Netze	64
6.3.1	Erzeugung der Rotornetze	65
6.3.2	Aufbau eines Gehäusenetzes	66
7	Berechnung der Verformungen infolge Druck-, Fliehkraft und Temperaturbelastung	72
7.1	Festlegung der Verschiebungsrandbedingungen	72
7.2	Druckbelastung der Rotoren und des Gehäuses	75
7.2.1	Berechnung der Rotorverformungen unter Druckbelastung für unterschiedliche Drehwinkel	79
7.2.2	Gehäuseverformung unter Druckbelastung	82
7.3	Rotorverformung durch zentrifugale Kräfte	83
7.4	Temperaturverteilungen und Wärmedehnungen	84
7.4.1	Instationäre Temperaturverteilung	85
7.4.2	Zeitabhängige Wärmedehnungen	93
8	Bestimmung der Spalthöhen und -durchflußbeiwerte	96
8.1	Verfahren zur Bestimmung der Profileingriffspalthöhen	96
8.2	Berechnung der Gehäuse- und Stirnspalthöhen	101
8.3	Berechnung der Spaltdurchflußbeiwerte	103
9	Zeitabhängige Simulationsrechnungen	105
10	Zusammenfassung	119
	Literaturverzeichnis	121