

Inhalt:

Bezeichnungen	VII
1. Einleitung	1
2. Bisherige Untersuchungen	2
2.1 Dynamisches Leistungsverhalten	2
2.2 Instationäre Strömungsvorgänge in Verdichtern	7
3. Versuchstechnik	12
3.1 Versuchsträger	12
3.2 Vorrichtung zur Veränderung der Arbeitslinie	13
3.3 Instrumentierung	13
3.3.1 Messung von Arbeitsprozeßgrößen	13
3.3.2 Messung instationärer Strömungsgrößen	15
3.4 Versuchssteuerung und Datenerfassung	16
3.5 Behandlung statischer und dynamischer Meßfehler	17
3.5.1 Recovery-Effekt bei Temperaturmessungen	17
3.5.2 Übertragungsverhalten von Thermoelementen	18
3.5.3 Übertragungsverhalten von Druckmeßstrecken	20
3.5.4 Quantifizierung statischer Meßfehler	23
3.6 Meßwertanalyse	24
3.6.1 Analyse des Arbeitsprozesses	24
3.6.2 Fehlerfortpflanzung bei der Analyse	27
3.6.3 Auswertung instationärer Druckmessungen	30
3.7 Versuchssystematik	31
4. Stationäres Betriebsverhalten	32
4.1 Charakteristik des Hochdruckverdichters	32
4.1.1 Annäherung an die Stabilitätsgrenze bei konstantem Drehzahlparameter	32
4.1.2 Überschreiten der Stabilitätsgrenze	35

VI

4.1.3 Betriebsverhalten auf Sekundärcharakteristiken	39
4.2 Charakteristik des Niederdruckverdichters	44
4.2.1 Annäherung an die Stabilitätsgrenze bei konstantem Drehzahlparameter	44
4.2.2 Überschreiten der Stabilitätsgrenze	49
5. Dynamisches Betriebsverhalten	53
5.1 Leistungsänderung zwischen Leerlauf und Vollast	53
5.1.1 Beschleunigung	53
5.1.2 Verzögerung	59
5.2 Beschleunigung aus unterschiedlichen Drehzahlbereichen	61
5.3 Beschleunigung aus dem Gebiet der Sekundärcharakteristik	64
5.4 Dynamische Charakteristik des Hochdruckverdichters	66
5.5 Beschleunigung bei reduziertem Pumpgrenzenabstand des Hochdruckverdichters	68
5.6 Leistungsänderung bei reduziertem Pumpgrenzenabstand des Niederdruckverdichters	69
5.6.1 Beschleunigung	70
5.6.2 Verzögerung	74
6. Berechnung des Triebwerksleistungsverhaltens	76
7. Möglichkeiten zur Betriebsüberwachung von Strömungsablösung in den Verdichtern	80
8. Zusammenfassung	84
9. Tabellen und Bilder	88
10. Literatur	175