

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 0. | Einleitung | 1 |
| 1. | Allgemeines | 2 |
| 1.1 | Der Turbolader | 2 |
| 1.2 | Vorteile und Nachteile der Turboaufladung | 4 |
| 2. | Radialverdichter | 5 |
| 2.1 | Theorie der Eulergleichung | 5 |
| 2.2 | Die Meridianströmung durch den Verdichter | 6 |
| 2.3 | Der Verdichter im h-s Diagramm | 9 |
| 3. | Turbine | 11 |
| 3.1 | Die Turbine und Ihre Bauformen (Radial, Axial) | 11 |
| 3.2 | Die Turbine im h-s Diagramm | 12 |
| 4. | Wirkungsgrade | 16 |
| 4.1 | Der Turboladerwirkungsgrad | 16 |
| 4.2 | Die Turboladerwirkungsgrad und seine Berechnung | 18 |
| 5. | Ladeluftkühlung | 21 |
| 5.1 | Die Ladeluftkühlung im h-s Diagramm | 21 |
| 6. | Regeleinrichtungen | 23 |
| 6.1 | Funktion von Regeleinrichtungen wie Abgaswastegate | 23 |
| 7. | Aufladesysteme | 26 |
| 7.1 | Gestaltung des Aufladesystems | 26 |
| 7.2 | Weitere Aufladeverfahren | 31 |
| 7.3 | Verbesserung des Ansprechverhaltens Turbo aufgeladener Motoren | 33 |
| 7.4 | Turboladeranpassung | 36 |
| 8. | Kennfelder | 44 |
| 8.1 | Die Verdichterkennfeldsimulation | 44 |
| 8.2 | Die Turbinenkennfeldsimulation | 46 |
| 8.3 | Verdichter, Turbinen Kennfeld Temperaturkorrektur | 51 |
| 9. | Motorsimulation | 53 |
| 9.1 | Füll und Entleermethode | 53 |
| 9.2 | Gaszusammensetzung | 54 |
| 9.3 | Integrationsmethoden | 56 |
| 9.4 | Berechnung vom Hochdruckteil des Arbeitsprozesses | 57 |
| 9.5 | Strömung | 63 |
| 9.6 | Thermodynamik | 65 |
| 9.7 | Wärmeübergang im Motor | 66 |

Inhalt

| | | |
|------------|--|------------|
| 10. | Gasdynamik | 71 |
| 10.1 | Herleitung der Erhaltungssätze | 71 |
| 10.2 | Reibung und Wärmeübergang bei turbulenter Rohrströmung | 73 |
| 10.3 | Das Differenzenverfahren nach Lax-Wendroff | 76 |
| 10.4 | Die Randbedingungen | 78 |
| 11. | Verdichterdynamik | 81 |
| 11.1 | Allgemeines zu instabilem Verhalten des Verdichters | 81 |
| 11.2 | Diffusorgeometrie und Kennlinienverläufe des Radialverdichters | 85 |
| 11.3 | Stabilitätstheorie mit konzentrierten Parametern nach Greitzer | 89 |
| 11.4 | Wie wird Verdichterpumpen ausgelöst | 92 |
| 12. | Simulation Verdichterpumpen | 94 |
| 12.1 | Simulation mit verteilten Parametern | 94 |
| 13. | Kompressoren | 97 |
| 13.1 | Wirkungsweise und Bauarten | 97 |
| 13.2 | Anwendung von Kompressoren | 99 |
| 14. | Ausblick | 100 |
| 15. | Lernprogramm | 101 |
| 15.1 | Allgemeines | 101 |
| 15.2 | Installation | 101 |
| 15.3 | Bedienung | 101 |
| 15.4 | Beispiele | 102 |
| 16. | Symbolverzeichnis | 106 |
| 17. | Literaturverzeichnis | 108 |
| 18. | Index | 111 |