

# Inhaltsverzeichnis

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Aufgabenstellung</b>                                | <b>1</b> |
| <b>2</b> | <b>Zusammenfassung</b>                                 | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>Kaltdampfprozesse</b>                               | <b>5</b> |
| 3.1      | Stand der Technik . . . . .                            | 5        |
| 3.1.1    | Kompressionskaltdampfprozeß . . . . .                  | 5        |
| 3.1.2    | Absorptionsprozeß . . . . .                            | 11       |
| 3.2      | Alternative Kältemittel . . . . .                      | 14       |
| 3.2.1    | Kohlendioxid . . . . .                                 | 14       |
| 3.2.2    | Wasser . . . . .                                       | 20       |
| 3.3      | Alternative Anlagenschaltungen . . . . .               | 23       |
| 3.3.1    | Hydraulischer Prozeß . . . . .                         | 23       |
| 3.3.2    | Zeotrope Kältemittelgemische . . . . .                 | 26       |
| 3.3.3    | Gemischkaskade . . . . .                               | 29       |
| 3.4      | Sorptionsprozesse . . . . .                            | 30       |
| 3.4.1    | Absorptionsprozeß . . . . .                            | 30       |
| 3.4.2    | Resorptions-Prozeß . . . . .                           | 33       |
| 3.4.3    | Kompressionskälteanlage mit Lösungskreislauf . . . . . | 34       |
| 3.4.4    | Adsorptionsprozeß . . . . .                            | 35       |
| 3.4.5    | 'Desiccant Cooling' . . . . .                          | 37       |
| 3.4.6    | Metall-Hydrid-Prozeß . . . . .                         | 40       |
| 3.5      | Strahlprozesse . . . . .                               | 42       |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>4</b> | <b>Kaltgasprozesse</b>                    | <b>45</b> |
| 4.1      | Joule-Prozeß (Kaltluftprozeß) . . . . .   | 45        |
| 4.2      | Hybrid-Prozeß . . . . .                   | 53        |
| 4.3      | Stirling-Prozeß . . . . .                 | 55        |
| 4.4      | Vuilleumier-Prozeß . . . . .              | 60        |
| 4.5      | Pulsationsrohr . . . . .                  | 61        |
| 4.6      | Wirbelrohr nach Ranque-Hilsch . . . . .   | 64        |
| 4.7      | Thermoakustik-Prozeß . . . . .            | 65        |
| <b>5</b> | <b>Thermoelektrischer Prozeß</b>          | <b>67</b> |
| <b>6</b> | <b>Thermomagnetische Prozesse</b>         | <b>71</b> |
| 6.1      | Adiabate Entmagnetisierung . . . . .      | 71        |
| 6.2      | Ettinghausen-Effekt . . . . .             | 76        |
| <b>7</b> | <b>Weitere Prozesse</b>                   | <b>79</b> |
| 7.1      | Malone-Prozeß . . . . .                   | 79        |
| 7.2      | Thermoelastische Kälteerzeugung . . . . . | 81        |
|          | Literaturverzeichnis . . . . .            | 83        |
|          | Referenzen . . . . .                      | 91        |