

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	XII
Abstract	XIII
1 Einleitung	1
1.1 Historische Anmerkungen: CO ₂ als Kältemittel	1
1.2 Die Ozonabbau- und Treibhausgasproblematik	2
1.3 Hinführung zum Thema	5
1.4 Ziel der Arbeit und Vorgehensweise	8
1.5 Gliederung der Arbeit	9
2 Identifizierung möglicher Einsatzgebiete	10
2.1 Klima-Szenarien	10
2.2 Mögliche COP-Verbesserung	13
2.3 Einsatz in tropischen Gebieten	14
2.4 Anwendungsszenario: Gewerbliche Kälteanlagen	15
2.4.1 Gewerbliche Kältetechnik	18
2.4.2 Situation der gewerblichen Kältetechnik in Brasilien	19
2.4.3 Referenzanlage	20
3 Stand des Wissens zur Ejektor-Modellierung	23
3.1 Aufbau und Geometrie	23
3.2 Literaturübersicht	25
3.3 Übliche mathematische Modellbildungen	33
3.3.1 Düsenmodell	35
3.3.2 Diffusor-Modell	36
3.3.3 Mischungsmodell	36
3.4 Übliche Bilanzierung	37
3.5 Übliche Definitionen des Ejektorwirkungsgrades	41

4 Experimentelle Untersuchungen	45
4.1 Verschaltungsskizze des Prüfstands	45
4.2 Aufbau der Anlage	46
4.2.1 Wärmeübertrager	46
4.2.2 Drossel	48
4.2.3 Verdichter	48
4.2.4 Abscheider	48
4.2.5 Ejektor	49
4.3 Messtechnik	49
4.4 Experimentelle Ergebnisse	51
4.4.1 Druckverlauf entlang eines Ejektors	52
4.4.2 Ejektoreffizienz	57
5 Simulation	64
5.1 CFD-Untersuchung der Strömung an der Treibdüse	64
6 Anwendung der Simulation	69
6.1 Gegenüberstellung von CO ₂ -Ejektor- und konventionellen Kältekreisläufen	69
6.2 Anwendung der empirischen Ejektor-Gleichung	77
7 Zusammenfassung und Ausblick	81
A Numerische Strömungsmechanik	84
A.1 Methodologie	84
A.2 Gitterunabhängigkeits Studie	84
A.3 Grenzschicht	86
A.4 Erhaltungssätze	87
A.5 Turbulenzmodell	89
A.6 Löser und Diskretisierung	91
A.7 Ergebnisse	92
Literatur	95