

Inhaltsverzeichnis

1	Wärmelehre	5
1.1	Entropie und Temperatur	5
1.2	Der Temperaturunterschied als Antrieb für einen Entropiestrom	6
1.3	Die Wärmepumpe	8
1.4	Die absolute Temperatur	9
1.5	Entropieerzeugung	10
1.6	Die Entropiestromstärke	12
1.7	Die Entropieleitfähigkeit	12
1.8	Entropietransport durch Konvektion	15
1.9	Die Entropie als Energieträger	16
1.10	Der Zusammenhang zwischen Energie- und Entropiestrom	17
1.11	Entropieerzeugung durch Entropieströme	19
1.12	Wärmemotoren	20
1.13	Entropiequellen für Wärmemotoren	22
1.14	Energieverlust und Wirkungsgrad	23
1.15	Der Wirkungsgrad von Heizungen	24
1.16	Die Messung der Entropie	25
1.17	Die Erwärmbarkeit	27
1.18	Der Zusammenhang zwischen Energiezufuhr und Temperaturänderung	30
2	Gase	31
2.1	Gase und kondensierte Stoffe	31
2.2	Qualitative Zusammenhänge zwischen S , T , V und p	33
2.3	Quantitative Zusammenhänge zwischen S , T , V und p	35
2.4	Die Funktionsweise von Wärmemotoren	37
2.5	Warum die Luft über der Erdoberfläche nach oben hin kälter wird	39
2.6	Die thermische Konvektion	39
2.7	Irreversible Prozesse	41
3	Mengenartige Größen	43
3.1	Mengenartige Größen	43
3.2	Der Antrieb von Strömen	44
3.3	Energieströme	45
3.4	Masse und Schwerepotenzial	46
4	Stoffmenge und chemisches Potenzial	47
4.1	Die Stoffmenge	47
4.2	Das chemische Potenzial	48

4.3	Wovon das chemische Potenzial abhängt.....	48
4.4	Die Stoffmenge als Energieträger.....	51
4.5	Der Zusammenhang zwischen chemischem Potenzial und Druck	52
4.6	Der Stoffwiderstand.....	55
5	Phasenübergänge	57
5.1	Was ist eine Phase?	57
5.2	Der Antrieb für Phasenübergänge.....	57
5.3	Die Wärmebilanz bei Phasenübergängen	60
5.4	Phasenübergang im Gedankenexperiment.....	61
5.5	Partialdruck und Luftfeuchtigkeit.....	62
5.6	Sieden und Verdunsten	63
5.7	Der Stoffwiderstand bei Phasenübergängen	64
5.8	Alles verdunstet, alles löst sich.....	65
5.9	Phasenübergänge in Natur und Technik	67
6	Gekoppelte Ströme	69
6.1	Ein Stoff – mehrere Energieträger.....	69
6.2	Mehrere Antriebe	71
6.3	Gleichgewichte	72
6.4	Thermo-elektrische Energieumloader.....	75
6.5	Elektro-chemische Energieumloader.....	77
7	Thermische Strahlung.....	81
7.1	Licht hat Entropie	81
7.2	Das Lichtgas – thermische Strahlung	81
7.3	Emission und Absorption – schwarze Körper	84
7.4	Reversible und irreversible Prozesse mit Licht	87
8	Entropieströme in den Gashüllen von Planeten und Sternen.....	91
8.1	Die Troposphäre	91
8.2	Schichtungen von Flüssigkeiten	92
8.3	Schichtungen von Gasen	93
8.4	Der konvektive Entropietransport durch die Troposphäre	95
8.5	Der Entropietransport durch das atmosphärische Fenster	96
8.6	Der Einfluss von Treibhausgasen auf den Entropietransport durch die Troposphäre	96
8.7	Der Wärmetransport in der Sonne und in Sternen.....	97