

# Thermodynamik

Von der Mechanik zur Thermodynamik	2
Vom idealen Gas zu realen Substanzen	22
Thermodynamische Prozesse	44
Transportphänomene	60

## Inhalt:

1. Voraussetzungen	1
2. Lernziele	1
3. Einleitung	1
4. Von der Mechanik zur Thermodynamik	2
4.1. Arbeit und Wärme	2
4.2. Innere Energie und erster Hauptsatz der Thermodynamik	6
4.2.1. Edelgas	7
4.2.2. Molekülgas	7
4.2.3. Festkörper in Ruhe	8
4.2.4. Flüssigkeiten	8
4.3. Gleichverteilungssatz	9
4.4. Temperatur	10
4.5. Wärmekapazität	18
5. Vom idealen Gas zu realen Substanzen	22
5.1. Zustandsgleichung des idealen Gases	23
5.2. Wärmekapazität	26
5.3. Adiabaten	26
5.4. Druck-Volumenarbeit des idealen Gases	28
5.5. Maxwell Geschwindigkeitsverteilung	29
5.6. Mittlere freie Weglänge	33
5.7. Van-der-Waals Gasmodell	35
5.8. Reale Substanzen	40
6. Thermodynamische Prozesse	44
6.1. Einführung	44
6.2. Joule Thomson Prozess, Enthalpie	45
6.3. Technische Kreisprozesse, Wirkungsgrad	48
6.4. Carnot-Prozess	52
6.5. Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	54
6.6. Entropie	55
7. Transportphänomene	60
7.1. Einleitung	60
7.2. Diffusion	61
7.3. Wärmeausbreitung	62
7.3.1. Fick'sche Gesetze	62
7.3.2. Wärmeleitung	63
7.3.3. Wärmetübergang	64
7.3.4. Wärmedurchgang	65
7.3.5. Newton'sches Abkühlgesetz	66
7.3.6. Wärmestrahlung	68

7.3.7. Konvektion	69
7.3.8. Wärmeisolation	70
8. Zusatzaufgaben	71
9. Selbstkontrolle	73
10. Anhang	75
10.1. Zustandsgleichung für das ideale Gas	75
10.2. Wärmekapazität des idealen Gases	78
10.3. Herleitung der Maxwell-Boltzmann Verteilung	79
10.4. Häufigste Geschwindigkeit und mittlere Geschwindigkeit	82
10.5. Maxwell-Boltzmann Energieverteilung	83
10.6. Berechnung von $\eta_{\text{Carnot}}$ :	83
10.7. Berechnung des $\kappa$ -Wertes	84
11. Formelsammlung	86
12. Lösungen der Übungsaufgaben	89