

# Inhaltsverzeichnis

**Vorwort .....** ..... V

**Inhaltsverzeichnis.....** ..... IX

## **Teil I Feuer in der modernen Welt: Nutzung und Folgen..... 1**

1	Das Feuer .....	3
1.1	Prometheus` brennendes Geschenk.....	3
1.2	Energie von Sonne und Feuer .....	6
1.3	Feuer und Flamme.....	9
1.4	Feuer für Nahrungszubereitung.....	15
2	Feuer für Wärme.....	19
2.1	Wärme für Raumheizung .....	19
2.2	Wärme für die Herstellung von Baustoffen .....	25
2.3	Wärme für die Herstellung von Metallen.....	30
3	Feuer für Arbeit .....	39
3.1	Feuer macht Druck .....	39
3.2	Druck für Arbeit: Mittelbare Wirkung des Feuers.....	45
3.3	Druck für Arbeit: Unmittelbare Wirkung des Feuers.....	53
3.4	Feuer direkt oder indirekt, auf Kolben oder vor Turbine? .....	68

## Inhaltsverzeichnis

<b>4</b>	<b>Feuer mittels klimaneutraler Brennstoffe .....</b>	<b>71</b>
4.1	Ressourcen, Potentiale, Eigenschaften.....	71
4.2	Biogas (Methan) .....	79
4.3	Alkohole: Ethanol und Methanol.....	81
4.4	Wasserstoff .....	94
4.5	Pflanzenöle.....	100
4.6	Synthetische Brennstoffe/Kraftstoffe .....	104
<b>5</b>	<b>Feuer verursacht Emissionen.....</b>	<b>109</b>
5.1	Das Kohlendioxid .....	109
5.2	Die Stickoxide.....	117
5.3	Die Partikel .....	125
	Literatur zu Teil I .....	133
<b>Teil II</b>	<b>Thermodynamik des Feuers .....</b>	<b>139</b>
<b>6</b>	<b>Wärme und Arbeit ändern Zustände .....</b>	<b>141</b>
6.1	Phänomenologische Betrachtung von Zustandsänderungen .....	141
6.2	Wärme, Arbeit, Freiheitsgrade der Eigenschaften.....	150
<b>7</b>	<b>Arbeit aus Wärme.....</b>	<b>157</b>
7.1	Energieaustausch .....	157
7.2	Energiebilanz von einem Zustand zum anderen.....	160
<b>8</b>	<b>Arbeitsmittel als Träger von Wärme und Arbeit.....</b>	<b>169</b>
8.1	Luft und Wasser sind Arbeitsmittel, Brennstoff nicht .....	169
8.2	Elementare Prozessabschnitte mit Gasen als Arbeitsmittel .....	176

## Inhaltsverzeichnis

<b>9 Die Unumkehrbarkeit natürlicher Prozesse .....</b>	<b>187</b>
9.1 Verbrennung ist irreversibel.....	187
9.2 Richtung und Grenzen der Energieumwandlungen.....	191
9.3 Entropie als Maß der Irreversibilität von Prozessen.....	199
<b>10 Wege der Wärme zur Arbeit.....</b>	<b>205</b>
10.1 Umsetzbarkeit und Grenzen der Prozesse in thermischen Maschinen...	205
10.2 Vergleich idealer Prozesse für thermische Maschinen.....	209
<b>11 Wärmeübertragung .....</b>	<b>233</b>
11.1 Die drei Wege der Wärmeübertragung.....	233
11.2 Die Wärmeleitung .....	238
11.3 Der Wärmeübergang (die Konvektion).....	242
11.4 Die Wärmestrahlung .....	247
Literatur zu Teil II .....	253
<b>Teil III Die Zähmung des Feuers.....</b>	<b>255</b>
<b>12 Öl ins Feuer gießen.....</b>	<b>257</b>
12.1 Klimaneutralität: Europa und die Welt.....	257
12.2 Das profitable Geschäft mit Erdöl und Erdgas.....	266
<b>13 Feuernutzung mit bestmöglicher und klimafreundlicher Wirkung .....</b>	<b>273</b>
13.1 Automobile mit Feuerherz und elektrischen Rädern .....	273

## **Inhaltsverzeichnis**

13.2 Verbrenner auf Wasser, auf der Erde und in der Luft.....	280
13.3 Feuer für Strom und Wärme .....	288
14 Second-hand Feuer .....	295
14.1 Strom und Wärme aus Müllfeuer.....	295
14.2 Gülle, Mist und Pflanzenresten als Basis für Second-hand Feuer .....	299
14.3 Second-hand Wärme aus primärem Feuer .....	304
15 Wärme und Arbeit ohne Feuer .....	311
15.1 Photovoltaik, Windkraftkraft und Wasserkraft reichen nicht aus .....	311
15.2 Die letzte Waffe: Die Atomkraft .....	332
Literatur zu Teil III.....	340
<b>Zusammenfassung der Merksätze.....</b>	<b>345</b>
<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>359</b>