

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

4	Feuer mittels klimaneutraler Brennstoffe.....	71
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
5	Feuer verursacht Emissionen.....	109
5.1	Das Kohlendioxid	109
5.2	Die Stickoxide.....	117
5.3	Die Partikel	125
	Literatur zu Teil I	133
	Teil II Thermodynamik des Feuers	139
6	Wärme und Arbeit ändern Zustände	141
6.1	Phänomenologische Betrachtung von Zustandsänderungen	141
6.2	Wärme, Arbeit, Freiheitsgrade der Eigenschaften.....	150
7	Arbeit aus Wärme.....	157
7.1	Energieaustausch	157
7.2	Energiebilanz von einem Zustand zum anderen.....	160
8	Arbeitsmittel als Träger von Wärme und Arbeit.....	169
8.1	Luft und Wasser sind Arbeitsmittel, Brennstoff nicht	169
8.2	Elementare Prozessabschnitte mit Gasen als Arbeitsmittel.....	176

9	Die Unumkehrbarkeit natürlicher Prozesse	187
9.1	Verbrennung ist irreversibel.....	187
9.2	Richtung und Grenzen der Energieumwandlungen.....	191
9.3	Entropie als Maß der Irreversibilität von Prozessen.....	199
10	Wege der Wärme zur Arbeit.....	205
10.1	Umsetzbarkeit und Grenzen der Prozesse in thermischen Maschinen...	205
10.2	Vergleich idealer Prozesse für thermische Maschinen.....	209
11	Wärmeübertragung	233
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
	Teil III Die Zählung des Feuers	255
12	Öl ins Feuer gießen.....	257
12.1	Klimaneutralität: Europa und die Welt	257
12.2	Das profitable Geschäft mit Erdöl und Erdgas.....	266
13	Feuernutzung mit bestmöglicher und klimafreundlicher Wirkung	273
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
Zusammenfassung der Merksätze.....	345
Sachwortverzeichnis	359