

Vorwort.....	2
Die Geschichte der Thermometrie	10
Die Temperatur und ihre Messung.....	10
Vom Thermoskop zum Thermometer	12
Chronologie der Entwicklung des Thermometers	33
Die heutige Erstellung von Thermometerskalen	34
Die Bezugspunkte der Internationalen Temperaturskala.....	36
Angestrebte Neufassung der Temperatureinheit Kelvin.....	37
Gesammeltes, Anregungen, Anmerkungen und Ergänzungen	38
Temperaturskalen und Umrechnungen	38
Beispiele für Temperaturen in °C	39
Beeinflusst die Temperatur, wie man über andere denkt?	40
Wetten?.....	41
Was lange kocht	41
Kalte Füße	42
Trockene Kälte	43
Schwarz oder weiß.....	44
Anders Celsius	45
Anders Celsius` Lebensdaten.....	45
Anders Celsius (1701 – 1744) – Biografischer Abriss.....	46
Celsius in eigenen Texten zum Thermometer	51
Celsius über die Thermometer	51
Celsius über die bequeme Einteilung der Grade	51
Celsius über den Gefrierpunkt	51
Celsius über seine Versuche im Winter	51
Celsius über den Siedepunkt.....	52
Celsius über die Herstellung eines Thermometers	52
Literatur zu Anders Celsius	53
Gabriel Daniel Fahrenheit (1686 – 1736).....	54
Gabriel Daniel Fahrenheits Lebensdaten	54
Gabriel Daniel Fahrenheit (1686 - 1736) – Biografischer Abriss	55
Fahrenheit in eigenen Texten über den Bau seiner Thermometer	60
Fahrenheit schreibt über seine Thermometer	60
Fahrenheit schreibt über die Bestimmung der Thermometerfixpunkte	60
Literatur zu Gabriel Daniel Fahrenheit	61
Rene Antoine Ferchault de Reaumurs.....	62
Rene Antoine Ferchault de Reaumurs Lebensdaten.....	62
Rene Antoine Ferchault de Reaumur (1683 – 1757) – Biografischer Abriss	63
Kronprätendenten	67
Reaumurs Thermometer in eigenen Texten	68
Über die Thermometer schreibt Reaumur	68
Reaumur über die Konstruktion seiner Thermometer	68
Aus Reaumurs Überlegungen und praktischen Hinweisen zum Bau eines Thermometers	68
Literatur zu Rene Antoine Ferchault de Reaumur	69

William Thomsons (Lord Kelvin of Larges).....	70
William Thomsons (Lord Kelvin of Larges) Lebensdaten.....	70
William Thomson – Lord Kelvin (1824 – 1907) – Biografischer Abriss.....	72
William Thomson in eigenen Texten	78
Definition der Temperatur und allgemeine thermometrische Annahme	78
Äquivalenz von Wärme und Arbeit	78
Thomson über die absolute Temperaturskala.....	79
Grundlegende Prinzipien einer Theorie der bewegenden Kraft der Wärme	79
Über die Umwandlung von Wärme in die mechanische Energie des Stromes.....	81
Thermodynamische Vorgänge bei elektrischem Strom	81
Über die Mengen mechanischer Energie eines Körpers.....	82
Literatur zu William Thomson.....	83
Geschichte der Thermometrie - Verzeichnis der verwendeten Literatur und Quellen.....	84
Geschichte der Thermometrie – Verzeichnis der Abbildungen.....	86
Die Geschichte der Dampfmaschine	87
Wunderwerke, Spielereien und Experimente mit Luftdruck und Wasserdampf	87
Huygens Schiesspulvermaschine und Papins Drucktopf.....	90
Literatur zu Denis Papin	93
Freunde des Bergmanns	93
James Watt baut eine Dampfmaschine.....	98
Theoretisches Wissen zur Watt'schen Dampfmaschine	102
Die Weiterentwicklung der Dampfmaschine im 19. und 20. Jahrhundert.....	103
Zeittafeln zur Geschichte der Dampfmaschine	105
Zum Vorlesen, Erzählen und Selber Lesen	107
Otto von Guericke demonstriert die Kraft aus der Luft	107
Denis Papin - Feuer und Wasser	110
Leibniz und das Dampfschiff des Professors Papin	112
Newcomen und das Kohle fressende Ungeheuer	113
James Watt.....	115
James Watt (1736 – 1819) – Biografischer Abriss.....	116
James Watt wird Mechaniker an der Universität Glasgow	118
Watt entwickelt die erste einfach wirkende Dampfmaschine	120
Die Verbesserungen an der einfachen Dampfmaschine	125
Watts weitere Erfindungen und Entdeckungen.....	126
Inscription auf dem Piedestal von Watts Denkmal	130
James Watts berühmtes erstes Dampfmaschinenpatent,.....	131
Wesentliche Inhalte der Patenturkunde.....	132
James Watt in eigenen Texten.....	133
Über die Anfertigung seines ersten Dampf – Maschinen – Modells.....	133
Lebensdaten von James Watt	135
Die Pferdestärke.....	136
Literatur zu James Watt	136
Zum Vorlesen, erzählen und selber lesen.....	137
James Watt repariert die Newcomen – Maschine	137
Die Dampfmaschine	138

Ein Erlebnisbericht beim Besuch einer Dampfmaschine	139
Schlappe Klepper.....	140
Das Großpferd	140
George Stephensons Lebensdaten.....	141
George Stephenson und die Entwicklung der Eisenbahn.....	142
George Stephensons Kindheit und Jugend.....	142
Stephenson baut seine erste Dampflokomotive	144
Stephenson baut zwei neue Lokomotiven.....	145
Der Bau der Liverpool – Manchester – Eisenbahn, ein Wunderwerk	146
Stephenson gewinnt den Wettbewerb der Eisenbahnen mit seiner neuen „Rocket“	148
Die Eröffnung der Eisenbahmlinie Liverpool - Manchester	149
Drei Äußerungen des Georg Stephenson	150
Robert Stephenson und die Britannia – Eisenbahnbrücke	151
Anweisung für Lokomotivführer	151
Literatur zu George Stephenson.....	152
Der nasse und der heiße Dampf in der Lokomotive	152
Breit wie zwei Pferdehintern.....	153
Was ist eine Eisenbahn?.....	156
Die ersten Eindrücke beim Anblick einer Eisenbahn.....	157
Eine erste Eisenbahn und ihre Folgen.....	158
Eindrücke auf der Eisenbahn, Brüssel, den 1. April 1837.....	159
Bericht aus dem „Gemeinnützigen Wochenblatt für Quedlinburg und Umgebung“	160
Gebet bei der Eröffnung der Eisenbahn von Strassburg nach Hagenau, 1855	161
Erste Württembergische Eisenbahnstrecke	161
Der Bau der Eisenbahmlinie zwischen München und Nürnberg.....	162
Delirium furiosum.....	163
Der Lokomotivführer	163
Gedichte zur Lokomotive.....	166
Das Reisen auf der Eisenbahn.....	166
Im Eisenbahnhofe	167
Lokomotive.....	168
Pferd und Esel.....	169
Eisenbahn oder Dampfauto? Straßenlokomotive?	171
Die Begriffe Lokomobile, Lokomotive und Motor	172
Richtlinien für die Aufstellung ortsfester und fahrbarer Lokomobilen	173
Der Dampfpflug, die Lokomobilen	174
Mit Dampf und Rum über den Kanal	177
Robert Fulton und das Dampfschiff.....	177
Eine Reise mit dem Dampfschiff den Rhein hinab	178
Literatur zu Dampfmaschinen und Eisenbahnen.....	179
Geschichte der Dampfmaschine - Verzeichnis der verwendeten Literatur und Quellen	180
Geschichte der Dampfmaschine - Verzeichnis der verwendeten Abbildungen.....	182
Die Geschichte der Thermodynamik	183
Kaltes. Wärme als Bewegung. Wärme als Stoff.	183
Kinetische Gas- und Wärmetheorie	202

Der Übergang zur statistischen Thermodynamik	206
Zeittafel zur Entwicklung der Thermodynamik	211
Kurze Geschichte der Thermodynamik in Lebensbeschreibungen und Originaltexten	212
Francis Bacon - Baco von Verulam – Für eine induktive Forschungsweise	213
Literatur zu Francis Bacon.....	215
Bacon in eigenen Texten.....	215
Über die Erklärung der Natur und die Herrschaft des Menschen.....	215
Untersuchungen zum Vakuum und zum Verhalten von Gasen	218
Evangelista Torricelli – Die Erfindung des Quecksilberbarometers	218
Torricelli in eigenen Texten	219
Brief von Torricelli an Ricci vom 11. Juni 1644.....	219
Blaise Pascal - Die Abhängigkeit des Barometerstandes von der Höhe des Ortes.....	219
Bericht über die am Fuße und auf dem Gipfel des Puy - de - Dome angestellten Barometerbeobachtungen	221
Literatur zu Blaise Pascal	223
Straton erbrachte den ersten experimentellen Beweis für die Existenz des Vakuums.....	224
Otto von Guericke.....	226
(1602 – 1686).....	226
Otto von Guericke Lebensdaten	228
Otto von Guericke (1602 bis 1686) – Biografischer Abriss	229
Otto von Guericke in seinen Experimenten	235
Otto von Guericke in eigenen Texten	238
Erster Versuch zur Erzeugung der Leere durch Auspumpen von Wasser.....	239
Zweiter Versuch, eine Leere durch Auspumpen von Luft zu erzeugen	239
Dritter Versuch zum Nachweis der Leere	240
Vierter Versuch: Erzeugung einer Leere durch Herauspumpen des Wassers aus dem Glasgefäß	242
Über seine Versuche, welche den Druck der Atmosphäre dartun	242
Über seine Wettervorhersage berichtet Guericke.....	243
Versuch, der zeigt, wie infolge des Luftdrucks zwei Halbkugeln	244
Feuer im leeren Raum.....	246
Schall in der Lufteleere	247
Versuche mit Tieren im lufteleeren Raum.....	247
Trauben halten sich in der Lufteleere ein halbes Jahr lang	248
Zum Vorlesen, Erzählen und Selber Lesen	251
Guericke baut die Feuerspritze um	251
Guericke pumpt ein Fass leer.....	252
Guericke pumpt eine kupferne Kugel leer	253
Guericke zeigt den Halbkugelversuch auf dem Reichstag zu Regensburg	254
Gericke zeigt seinen Halbkugelversuch	255
Guericke zeigt, dass Luft ein Gewicht hat	259
Literatur zu Otto von Guericke	261
Robert Boyle - Das Verhalten von Gasen	262
Robert Boyle in eigenen Texten.....	262
Über das Experiment	262
Woraus bestehen Körper?.....	262
Royal Society, 1645 gegründet	263
Versuch zur Kälte	264

Über die Wirkung des Feuers	265
Experiment zur Entstehung von Kürbissen und Minze aus Wasser	265
Literatur zu Boyle	266
Edme Mariotte - Druckabnahme in der Atmosphäre.....	266
Mariottes Abhandlung über die Natur der Luft.....	266
Die Entdeckung des Mariotte`schen Gesetzes	266
Literatur zu Mariotte.....	268
Daniel Bernoulli formuliert eine frühe Fassung des Energiesatzes	268
Anschauungen über die Natur der Wärme.....	270
Graf Rumford, Benjamin Thompson - Wägung der Wärme	270
Graf Rumford (Benjamin Thompson) in eigenen Texten.....	271
Zum Kanonenbohrversuch.....	271
Wärme ist Bewegung.....	271
Rumford zur Wägung des Wärmestoffes.....	272
Sadi Carnot - Der Wirkungsgrad von Kraftmaschinen.....	272
Sadi Carnot in eigenen Texten	274
Carnot über Wärmekraftmaschinen	274
Was geschieht denn tatsächlich in einer in Tätigkeit befindlichen Dampfmaschine?.....	275
Carnot schreibt am Ende seiner Betrachtungen	275
Literatur zu Sadi Carnot.....	276
Die Ausdehnung des Energieprinzips auf alle Wissenschaften	277
Julius Robert Mayer – Das Energieprinzip	277
Julius Robert Mayer - Biografischer Abriss	280
Veröffentlichungen Robert Mayers.....	287
Literatur zu Julius Robert Mayer	287
Lebensdaten zu Julius Robert Mayer	288
Robert Mayer in eigenen Texten.....	289
Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur.....	289
Bewegung als Ursache und Wirkung.....	290
Die Wärme ist eine Kraft;	290
Chemische Prozesse und Wärme in der belebten Natur.....	291
Die mechanische Leistung eines Tieres oder Menschen.....	291
Wärme ist keine besondere Form der Materie	291
Das Prinzip von der Erhaltung der Kraft	292
Robert Mayer über die Geschichte seiner Entdeckung	294
Robert Mayer schreibt 1842 zum mechanischen Wärmeäquivalent	295
James Prescott Joule - Äquivalenz von Wärme und Energie	296
Lebensdaten zu James Prescott Joule.....	297
Umrechnung von Joules mechanischem Wärmeäquivalent in heutige Einheiten	297
James Prescott Joule (1818 - 1889) – Biografischer Abriss	298
Joules Kindheit und Jugend	298
Joules erste wissenschaftliche Entdeckungen	299
Die Beziehung zwischen Wärme und Arbeit	302
Joules Schaufelradversuche	304
Weitere wissenschaftliche Arbeiten.....	306
Vielseitige Tätigkeiten.....	308

Übersicht der von Joule experimentell bestimmten Werte für das mechanische Wärmeäquivalent	313
Umstrittene Aussprache von „Joule“	314
Literatur zu James Prescott Joule.....	315
James Prescott Joule in eigenen Texten	316
Über die Wärme bei der Elektrolyse.....	316
Aus einem Brief an Thomson, 8. Juli 1847.....	317
Über die Wärmeentwicklung während der Elektrolyse des Wassers	317
Über die erwärmenden Wirkungen der Magneto- Elektrizität und über den mechanischen Wert der Wärme.....	318
Rudolf Clausius - Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre.....	321
Rudolf Clausius in eigenen Texten	321
Über die Äquivalenz von Arbeit und Wärme.....	322
Über latente und freie Wärme.....	323
Hermann Helmholtz - Der Energieerhaltungssatz.....	323
Über die Wechselwirkung der Naturkräfte	324
Literatur zu Helmholtz.....	328
Literatur zur Geschichte der Thermodynamik	329
Verzeichnis der verwendeten Abbildungen.....	331
Lesebuch der Thermodynamik - Verzeichnis der verwendeten Literatur	331