

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 Reaumur.....	62
Rene Antoine Ferchault de Reaumur Lebensdaten.....	62
Rene Antoine Ferchault de Reaumur (1683 – 1757) – Biografischer Abriss.....	63
Kronprätendenten	67
Reaumur's Thermometer in eigenen Texten	68
Über die Thermometer schreibt Reaumur.....	68
Reaumur über die Konstruktion seiner Thermometer.....	68
Aus Reaumur's 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 Stephenson's Lebensdaten.....	141
George Stephenson und die Entwicklung der Eisenbahn	142
George Stephenson's 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 Eisenbahnlinie 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 Eisenbahnlinie 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 Lokomobile	173
Der Dampfplflug, die Lokomobile.....	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 Thermodynamik206

Zeittafel zur Entwicklung der Thermodynamik211

Kurze Geschichte der Thermodynamik in Lebensbeschreibungen und Originaltexten212

Francis Bacon - Baco von Verulam – Für eine induktive Forschungsweise213

 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 Gasen218

Evangelista Torricelli – Die Erfindung des Quecksilberbarometers218

Torricelli in eigenen Texten219

 Brief von Torricelli an Ricci vom 11. Juni 1644.....219

Blaise Pascal - Die Abhängigkeit des Barometerstandes von der Höhe des Ortes219

 Bericht über die am Fuße und auf dem Gipfel des Puy - de - Dome angestellten Barometerbeobachtungen221

 Literatur zu Blaise Pascal223

Straton erbrachte den ersten experimentellen Beweis für die Existenz des Vakuums.....224

Otto von Guericke.....226

(1602 – 1686).....226

Otto von Guericke's Lebensdaten228

Otto von Guericke (1602 bis 1686) – Biografischer Abriss229

Otto von Guericke in seinen Experimenten235

Otto von Guericke in eigenen Texten238

 Erster Versuch zur Erzeugung der Leere durch Auspumpen von Wasser.....239

 Zweiter Versuch, eine Leere durch Auspumpen von Luft zu erzeugen239

 Dritter Versuch zum Nachweis der Leere.....240

 Vierter Versuch: Erzeugung einer Leere durch Herauspumpen des Wassers aus dem Glasgefäß242

 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 Luftleere247

 Versuche mit Tieren im luftleeren Raum.....247

 Trauben halten sich in der Luftleere ein halbes Jahr lang.....248

Zum Vorlesen, Erzählen und Selber Lesen251

 Guericke baut die Feuerspritze um251

 Guericke pumpt ein Fass leer.....252

 Guericke pumpt eine kupferne Kugel leer253

 Guericke zeigt den Halbkugelversuch auf dem Reichstag zu Regensburg254

 Gericke zeigt seinen Halbkugelversuch.....255

 Guericke zeigt, dass Luft ein Gewicht hat259

 Literatur zu Otto von Guericke261

Robert Boyle - Das Verhalten von Gasen262

Robert Boyle in eigenen Texten.....262

 Über das Experiment262

 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