

# Inhaltsverzeichnis

## Physik

<b>1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>9</b>
1.1	Dichte .....	9
1.2	Gewichtskraft .....	9
1.3	Normalkraft, Hangabtriebskraft .....	9
1.4	Hooke'sches Gesetz .....	9
1.5	Druck .....	9
1.6	Hydrostatischer Druck .....	10
1.7	Auftriebskraft.....	10
1.8	Reibungskraft.....	10
1.9	Statisches Gleichgewicht.....	10
1.10	Drehmoment.....	11
1.11	Hebelgesetz.....	11
<b>2</b>	<b>Geradlinige Bewegungen.....</b>	<b>12</b>
2.1	Mittlere und momentane Geschwindigkeit .....	12
2.2	Geradlinige Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit .....	12
2.3	Mittlere und momentane Beschleunigung.....	12
2.4	Geradlinige Bewegung mit konstanter Beschleunigung.....	12
2.5	Der freie Fall .....	13
<b>3</b>	<b>Newton'sche Gesetze.....</b>	<b>14</b>
3.1	Trägheitssatz (1. Newton'sches Gesetz) .....	14
3.2	Grundgesetz der Mechanik (2. Newton'sches Gesetz).....	14
3.3	Wechselwirkungsprinzip (3. Newton'sches Gesetz) .....	14
<b>4</b>	<b>Arbeit, Energie und Leistung.....</b>	<b>15</b>
4.1	Arbeit .....	15
4.2	Verschiedene Arten der Arbeit.....	15
4.3	Mechanische Energie .....	16
4.4	Energieerhaltungssatz der Mechanik.....	17
4.5	Mittlere und momentane Leistung.....	17
4.6	Wirkungsgrad einer kontinuierlich arbeitenden Maschine.....	17
<b>5</b>	<b>Kraftstoß, Impuls, Stoßvorgänge .....</b>	<b>18</b>
5.1	Kraftstoß .....	18
5.2	Impuls .....	18
5.3	Zusammenhang zwischen Kraftstoß und Impuls .....	18
5.4	Gesetz von der Erhaltung des Impulses .....	18
<b>6</b>	<b>Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit .....</b>	<b>20</b>
6.1	Drehwinkel.....	20
6.2	Winkelgeschwindigkeit.....	20
6.3	Frequenz und Umlaufdauer .....	20
6.4	Zusammenhänge zwischen Winkelgeschwindigkeit, Frequenz und Umlaufdauer ..	20
6.5	Ortsvektor .....	21
6.6	Bahngeschwindigkeit .....	21
6.7	Zentripetalbeschleunigung.....	21
6.8	Zentripetalkraft.....	21

<b>7</b>	<b>Gravitation.....</b>	<b>22</b>
7.1	Kepler'sche Gesetze.....	22
7.2	Gravitationsgesetz von Newton .....	23
<b>8</b>	<b>Mechanische Schwingungen.....</b>	<b>24</b>
8.1	Zusammenhang zwischen einer Kreisbewegung mit konstanter Winkelgeschwindigkeit und einer linearen harmonischen Schwingung .....	24
8.2	Lineares Kraftgesetz bei einer ungedämpften harmonischen Schwingung .....	24
8.3	Differenzialgleichung der harmonischen Schwingung .....	25
8.4	Allgemeine Lösung der Differenzialgleichung der harmonischen Schwingung .....	25
8.5	Periodendauer der harmonischen Schwingung .....	25
8.6	Schwingungsenergie .....	25
8.7	Überlagerung (Interferenz) zweier harmonischer Schwingungen mit gleicher Frequenz, gleicher Amplitude und kollinearen Schwingungsvektoren.....	25
<b>9</b>	<b>Mechanische Wellen – Akustik.....</b>	<b>26</b>
9.1	Fortschreitende Längs- und Querwellen.....	26
9.2	Stehende Längs- und Querwellen .....	27
9.3	Akustischer Dopplereffekt .....	28
<b>10</b>	<b>Grundlagen der Wärmelehre.....</b>	<b>29</b>
10.1	Temperatur .....	29
10.2	Längen- und Volumenänderungen von Körpern bei Temperaturveränderungen.....	29
10.3	Zustandsgleichung des idealen Gases .....	30
10.4	Wärme und Wärmekapazität .....	31
<b>11</b>	<b>Grundlagen der Elektrizitätslehre .....</b>	<b>32</b>
11.1	Elektrische Stromstärke .....	32
11.2	Elektrischer Widerstand (Leitungswiderstand).....	32
11.3	Spezifischer Widerstand .....	32
11.4	Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen .....	33
11.5	Elektrische Arbeit und Leistung eines konstanten Gleichstromes.....	33
<b>12</b>	<b>Elektrisches Feld .....</b>	<b>34</b>
12.1	Coulomb-Gesetz (Kräfte zwischen zwei elektrischen Punktladungen) .....	34
12.2	Elektrische Feldstärke, Spannung und Potenzial.....	34
12.3	Radialsymmetrisches elektrisches Feld einer Punktladung – Coulomb-Feld.....	35
12.4	Homogenes elektrisches Feld eines Plattenkondensators .....	35
12.5	Zusammenhang zwischen elektrischer Feldstärke und Flussdichte .....	36
12.6	Kondensator .....	36
<b>13</b>	<b>Magnetisches Feld und Induktion .....</b>	<b>38</b>
13.1	Magnetische Flussdichte .....	38
13.2	Kraft auf einen geraden Leiter im homogenen Magnetfeld .....	38
13.3	Bewegung geladener Teilchen in einem homogenen Magnetfeld .....	39
13.4	Magnetische Induktion .....	39
<b>14</b>	<b>Wechselstromkreis.....</b>	<b>42</b>
14.1	Erzeugung einer sinusförmigen Wechselspannung .....	42
14.2	Leitungswiderstand (ohmscher Widerstand) im Wechselstromkreis.....	42
14.3	Effektivwerte .....	43
14.4	Wirkleistung eines Wechselstromkreises.....	43
14.5	Kondensator im Wechselstromkreis .....	43
14.6	Spule im Wechselstromkreis.....	44

<b>15</b>	<b>Elektromagnetischer Schwingkreis .....</b>	<b>45</b>
15.1	Differenzialgleichung der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung .....	45
15.2	Allgemeine Lösung der Differenzialgleichung der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung .....	45
15.3	Thomson-Gleichung für die Periodendauer der ungedämpften elektromagnetischen Schwingung .....	45
<b>16</b>	<b>Elektromagnetische Wellen .....</b>	<b>46</b>
16.1	Fortschreitende elektromagnetische Welle im Vakuum .....	46
16.2	Reflexion und Brechung elektromagnetischer Wellen .....	46
16.3	Beugung und Interferenz elektromagnetischer Wellen .....	46
16.4	Stehende elektromagnetische Wellen .....	47
16.5	Dipolschwingungen .....	47
<b>17</b>	<b>Optik .....</b>	<b>48</b>
17.1	Geometrische Optik .....	48
17.2	Wellenoptik .....	49
<b>18</b>	<b>Spezielle Relativitätstheorie .....</b>	<b>50</b>
18.1	Lorentzfaktor .....	50
18.2	Zeitdilatation .....	50
18.3	Längenkontraktion .....	50
18.4	Geschwindigkeitsabhängigkeit der Masse .....	50
18.5	Relativistischer Impuls .....	51
18.6	Relativistische Energie .....	51
<b>19</b>	<b>Dualismus Welle - Teilchen.....</b>	<b>52</b>
19.1	Photonen .....	52
19.2	Äußerer lichtelektrischer Effekt .....	52
19.3	Compton-Effekt .....	52
19.4	Materiewellen (De Broglie-Wellen) .....	53
<b>20</b>	<b>Atomphysik .....</b>	<b>54</b>
20.1	Atomhülle .....	54
20.2	Atomkerne .....	55
20.3	Radioaktivität .....	56
<b>21</b>	<b>Fehlerrechnung.....</b>	<b>58</b>
21.1	Messabweichung, Messunsicherheit und Messergebnis .....	58
21.2	Mehrmalige direkte Messung unter gleichen Bedingungen .....	59
21.3	Maximale Unsicherheit eines Funktionswerts .....	60

## Technologie

<b>1</b>	<b>Festigkeitslehre</b>	<b>61</b>
1.1	Normalspannung	61
1.2	Schubspannung	61
1.3	Formänderung im elastischen Bereich	61
1.4	Beanspruchungsarten	62
1.5	Zulässige Spannungen	62
<b>2</b>	<b>Werkstoffprüfung für Metalle</b>	<b>63</b>
2.1	Zugversuch	63
2.2	Härteprüfung	64
2.3	Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Härte nach Brinell	64
2.4	Zusammenhang zwischen Zugfestigkeit und Scherfestigkeit	64
<b>3</b>	<b>Thermodynamik</b>	<b>65</b>
3.1	Grundlagen	65
3.2	Hauptsätze der Thermodynamik	67
3.3	Wärme, innere Energie und Arbeit	67
<b>4</b>	<b>Digitaltechnik</b>	<b>71</b>
4.1	Gesetze der Schaltalgebra	71
4.2	Stellenwertsysteme	71
4.3	Grundfunktionen logischer Schaltungen	72
4.4	Verknüpfte logische Schaltungen	72

## Chemie

<b>1</b>	<b>Quantitative Aspekte</b>	<b>73</b>
1.1	Teilchenzahl	73
1.2	Masse	73
1.3	Volumen idealer Gase	73
1.4	Stoffmengenkonzentration	73
1.5	Massenkonzentration	73
1.6	Massenanteil	73
<b>2</b>	<b>Mittlere Reaktionsgeschwindigkeit</b>	<b>74</b>
<b>3</b>	<b>Massenwirkungsgesetz</b>	<b>74</b>
3.1	Reaktionen, bei denen keine Gase beteiligt sind	74
3.2	Gasreaktionen	74
3.3	Gibbs-Helmholtz-Gleichung	74
<b>4</b>	<b>Säure-Base-Gleichgewichte</b>	<b>75</b>
4.1	Ionenprodukt des Wassers	75
4.2	Säurekonstante und Säureexponent	75
4.3	Basekonstante und Baseexponent	75
4.4	pH-Wert	76
4.5	pOH-Wert	76
4.6	Näherungsformeln zur Berechnung des pH-Werts	76
<b>5</b>	<b>Redox-Gleichgewichte</b>	<b>77</b>
5.1	Leerlaufspannung eines galvanischen Elements	77
5.2	Nernst'sche Gleichung	77

# Tabellen

## Tabellen zur Physik

<b>1</b>	<b>Ausgewählte Konstanten.....</b>	<b>78</b>
<b>2</b>	<b>Ruhmassen und Ruheenergien ausgewählter Teilchen.....</b>	<b>79</b>
<b>3</b>	<b>Basisgrößen und Basiseinheiten des Internationalen Einheitensystems (SI-Systems).....</b>	<b>80</b>
<b>4</b>	<b>Weitere wichtige physikalische Größen und ihre Einheiten .....</b>	<b>81</b>
<b>5</b>	<b>Umrechnung von Einheiten ausgewählter Größen.....</b>	<b>86</b>
5.1	Länge.....	86
5.2	Masse .....	86
5.3	Geschwindigkeit.....	86
5.4	Druck .....	86
5.5	Energie .....	87
<b>6</b>	<b>SI-Vorsätze und griechisches Alphabet .....</b>	<b>88</b>
6.1	SI-Vorsätze zur Bezeichnung von Zehnerpotenzen und Einheiten.....	88
6.2	Griechisches Alphabet.....	88
<b>7</b>	<b>Dichte.....</b>	<b>89</b>
7.1	Metalle .....	89
7.2	Legierungen.....	89
7.3	Feste Stoffe .....	90
7.4	Flüssigkeiten.....	90
7.5	Gase .....	91
7.6	Abhängigkeit der Dichte von der Temperatur für Wasser .....	91
<b>8</b>	<b>Viskosität.....</b>	<b>92</b>
8.1	Flüssigkeiten.....	92
8.2	Gase .....	92
<b>9</b>	<b>Längenausdehnungskoeffizienten fester Stoffe .....</b>	<b>93</b>
<b>10</b>	<b>Volumenausdehnungskoeffizienten .....</b>	<b>94</b>
10.1	Flüssigkeiten.....	94
10.2	Gase .....	94
<b>11</b>	<b>Schallgeschwindigkeiten .....</b>	<b>95</b>
11.1	Schallgeschwindigkeit bei 20 °C.....	95
11.2	Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit in Luft von der Temperatur.....	95
<b>12</b>	<b>Reibungszahlen und Widerstandsbeiwerte in Luft.....</b>	<b>96</b>
12.1	Rollreibungszahlen .....	96
12.2	Haftreibungszahlen und Gleitreibungszahlen .....	96
12.3	Fahrwiderstandszahlen.....	96
12.4	Widerstandsbeiwerte in Luft.....	97
<b>13</b>	<b>Bremsverzögerungen .....</b>	<b>98</b>
13.1	Bremsverzögerungen von Personenkraftwagen.....	98
13.2	Typische Bremsverzögerungen von weiteren Fahrzeugen .....	98

## Inhaltsverzeichnis

<b>14</b>	<b>Daten der Himmelskörper im Sonnensystem.....</b>	<b>99</b>
14.1	Daten der Planeten.....	99
14.2	Daten der Sonne.....	100
14.3	Daten des Erdmondes.....	100
<b>15</b>	<b>Permittivitätszahlen (Dielektrizitätszahlen) .....</b>	<b>101</b>
<b>16</b>	<b>Permeabilitätszahlen .....</b>	<b>101</b>
<b>17</b>	<b>Brechzahlen ausgewählter Stoffe .....</b>	<b>102</b>
<b>18</b>	<b>Elektromagnetisches Spektrum .....</b>	<b>102</b>
<b>19</b>	<b>Wellenlänge einiger Spektrallinien im sichtbaren Bereich in Luft .....</b>	<b>103</b>
<b>20</b>	<b>Austrittsarbeit für einige Metalle beim äußeren lichtelektrischen Effekt.....</b>	<b>103</b>
<b>21</b>	<b>Kernmassen und Atommassen ausgewählter Nuklide .....</b>	<b>104</b>
<b>22</b>	<b>Natürliche Zerfallsreihen.....</b>	<b>108</b>
<b>23</b>	<b>Ausgewählte Schaltzeichen.....</b>	<b>110</b>

## Tabellen zur Technologie

<b>1</b>	<b>Gaskonstanten.....</b>	<b>111</b>
<b>2</b>	<b>Heizwerte.....</b>	<b>111</b>
<b>3</b>	<b>Spezifischer elektrischer Widerstand .....</b>	<b>112</b>
<b>4</b>	<b>Wärmeleitfähigkeit.....</b>	<b>113</b>
<b>5</b>	<b>Schmelztemperatur und Siedetemperatur fester Stoffe .....</b>	<b>114</b>
<b>6</b>	<b>Spezifische Schmelzwärme und Verdampfungswärme .....</b>	<b>115</b>
<b>7</b>	<b>Flächenmomente 2. Ordnung und Widerstandsmomente .....</b>	<b>116</b>
<b>8</b>	<b>Festigkeitswerte von Werkstoffen.....</b>	<b>117</b>
8.1	Stähle .....	117
8.2	Gusseisenwerkstoffe .....	118
8.3	Nichteisenmetalle .....	119
8.4	Nichtmetalle.....	120
<b>9</b>	<b>Eisen-Kohlenstoff-Diagramm .....</b>	<b>121</b>

## Tabellen zur Chemie

<b>1</b>	<b>Säurekonstanten und Basekonstanten.....</b>	<b>122</b>
<b>2</b>	<b>Elektrochemische Spannungsreihe der Metalle .....</b>	<b>123</b>
<b>3</b>	<b>Elektrochemische Spannungsreihe der Nichtmetalle .....</b>	<b>124</b>
<b>4</b>	<b>Elektrochemische Spannungsreihe weiterer Halbreaktionen.....</b>	<b>124</b>

<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>125</b>
-----------------------------------	------------

## Anhang: Merkhilfe Mathematik/Technik