

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Das Handwerkszeug – Messen und Rechnen</b>	<b>1</b>			
1.1	Physikalische Größen	1			
1.1.1	Basisgrößen und -einheiten	1			
1.1.2	Abgeleitete Größen und Einheiten	1			
1.1.3	Dimensionen von Größen	3			
1.1.4	Historische Einheiten	3			
1.2	Messfehler	4			
1.2.1	Absoluter und relativer Fehler	4			
1.3	Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung	5			
1.3.1	Häufigkeit	5			
1.3.2	Mittelwert	5			
1.3.3	Standardabweichung	5			
1.3.4	Normalverteilung	5			
1.3.5	Sigma-Regeln	6			
1.3.6	Stichprobenumfang und Messunsicherheit	6			
<b>2</b>	<b>Mechanik</b>	<b>7</b>			
2.1	Geradlinige Bewegung	7			
2.1.1	Weg, Geschwindigkeit und Impuls	7			
2.1.2	Beschleunigung	7			
2.2	Kraft	8			
2.2.1	Schwerkraft	8			
2.2.2	Federkraft: Hooke-Gesetz und Elastizitätsmodul	8			
2.3	Kreisbewegung	9			
2.3.1	Radial- und Winkelgeschwindigkeit	9			
2.3.2	Umlaufzeit und Frequenz	9			
2.3.3	Radialbeschleunigung und Zentripetalkraft	10			
2.3.4	Drehmoment	10			
2.3.5	Hebelgesetz	10			
2.4	Arbeit, Energie und Leistung	11			
2.4.1	Verschiebearbeit	12			
2.4.2	Hubarbeit und potenzielle Energie	12			
2.4.3	Beschleunigungsarbeit und kinetische Energie	12			
2.4.4	Brennwert	12			
2.4.5	Leistung	12			
2.4.6	Wirkungsgrad	12			
<b>3</b>	<b>Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen</b>	<b>13</b>			
3.1	Makroskopische Beschreibung von Flüssigkeiten und Gasen	13			
3.1.1	Volumen	13			
3.1.2	Dichte	13			
3.1.3	Druck	13			
3.1.4	Auftrieb	14			
3.2	Strömungslehre	14			
3.2.1	Volumenstromstärke	14			
3.2.2	Strömungsgeschwindigkeit	14			
3.2.3	Kontinuitätsgleichung	14			
3.2.4	Gesetz von Hagen-Poiseuille	15			
<b>4</b>	<b>Wärmelehre</b>	<b>19</b>			
4.1	Zustandsgrößen und Stoffeigenschaften	19			
4.1.1	Temperatur	19			
4.1.2	Wärmekapazität	19			
4.2	Ideale Gase	20			
4.2.1	Zustandsgleichung	20			
4.2.2	Isotherme, isobare und isochore Zustandsänderungen	20			
4.2.3	Ideale Gasgemische: Partialdruck	20			
4.3	Statistische Prozesse	21			
4.3.1	Diffusion	21			
4.3.2	Osmose	21			
<b>5</b>	<b>Struktur der Materie</b>	<b>22</b>			
5.1	Atome	22			
5.1.1	Kern-Hülle-Modell	22			
5.1.2	Atomkerne	22			

5.1.3	Isotope .....	23
5.2	Weitere Teilchen .....	23
5.2.1	Alpha-Teilchen .....	23
5.2.2	Positron .....	23
<b>6</b>	<b>Elektrizitätslehre</b> .....	<b>24</b>

6.1	Elektrostatik .....	24
6.1.1	Ladung .....	24
6.1.2	Coulomb-Kraft .....	24
6.1.3	Elektrisches Feld .....	24
6.2	Elektrischer Strom .....	24
6.2.1	Spannung .....	24
6.2.2	Stromstärke .....	25
6.2.3	Stromdichte .....	25
6.2.4	Leistung und Arbeit .....	25
6.3	Gleichstromkreise mit Widerständen .. 25	
6.3.1	Widerstand und Leitfähigkeit .....	25
6.3.2	Ohm'sches Gesetz .....	26
6.3.3	Serienschaltung .....	26
6.3.4	Parallelschaltung .....	26
6.4	Gleichstromkreise mit Kondensatoren 27	
6.4.1	Kapazität .....	27
6.4.2	Auf- und Entladen: Zeitkonstante .....	27
6.4.3	Plattenkondensator .....	28
6.4.4	Serien- und Parallelschaltung .....	28
6.5	Wechselstrom .....	29

## **7. Schwingungen und Wellen 33**

7.1	Schwingungen .....	33
7.1.1	Periodendauer und Frequenz .....	33
7.1.2	Fadenpendel .....	33
7.2	Wellen .....	34
7.2.1	Wellenlänge .....	34
7.2.2	Ausbreitungsgeschwindigkeit .....	34
7.2.3	Phasenverschiebung .....	34
7.3	Elektromagnetische Wellen .....	34
7.3.1	Lichtgeschwindigkeit .....	35
7.3.2	Elektromagnetisches Spektrum .....	35

7.3.3	Polarisation .....	35
7.4	Schallwellen .....	36
7.4.1	Schallgeschwindigkeit .....	36
7.4.2	Ultraschall .....	36
7.4.3	Doppler-Effekt .....	36
7.4.4	Schallpegelmaß .....	36

## **8 Ionisierende Strahlung 37**

8.1	Teilchenstrahlung .....	37
8.1.1	Radioaktiver Zerfall .....	37
8.1.2	Aktivität .....	37
8.1.3	Zerfallsgesetz .....	37
8.1.4	Halbwertszeit .....	37
8.1.5	Alpha-Zerfall .....	38
8.1.6	Beta-Zerfall .....	38
8.2	Photonenstrahlung .....	39
8.2.1	Gammastrahlung .....	39
8.2.2	Röntgenstrahlung .....	39
8.2.3	Röntgenröhre .....	39
8.3	Positronen-Emissions-Tomographie .... 40	
8.4	Strahlenschutz .....	40
8.4.1	Energiedosis, Äquivalentdosis .....	40
8.4.2	Abstandsgesetz .....	41
8.4.3	Absorption durch Materie .....	41

## **9 Optik 42**

9.1	Licht .....	42
9.1.1	Wellenoptik .....	42
9.1.2	Strahlenoptik .....	42
9.1.3	Lichtbrechung .....	42
9.2	Linsen und optische Geräte .....	42
9.2.1	Sammellinse .....	42
9.2.2	Zerstreuungslinse .....	43
9.2.3	Systeme dünner Linsen .....	43
9.2.4	Lupe .....	43
9.2.5	Lichtmikroskop .....	43
9.3	Photometrie .....	44
9.3.1	Lambert-Beer-Gesetz .....	44