

Inhalt

1	Das Handwerkszeug – Messen und Rechnen	1			
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			
1.2	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			
2	Mechanik	7			
2.1	Geradlinige Bewegung	7			
2.1.1	Weg und Geschwindigkeit	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	9			
2.3.4	Drehmoment	10			
2.3.5	Hebelgesetz	10			
2.4	Arbeit, Energie und Leistung	11			
2.4.1	Verschiebearbeit	11			
2.4.2	Hubarbeit und potentielle 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			
3	Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen	13			
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			
4	Wärmelehre	19			
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			
5	Struktur der Materie	22			
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

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

6 Elektrizitätslehre 24

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

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	Linse 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