

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	v
1 Elektrizitätsquellen	1
1.1 Innenwiderstand	1
1.2 Kurzschlussbetrieb	2
1.3 Universalnetzgerät	2
1.4 Glühlampe als Schutzwiderstand	4
1.5 Elektronisch stabilisiertes Netzgerät	4
1.6 Ultrakondensator	5
1.7 Akkumulator	5
1.8 Kabel	6
1.9 Netzgeräte für hohe Spannungen	8
1.10 Van-de-Graaf-Generator und Influenzmaschine	9
1.11 Reibungselektrizität mit Freihandgeräten	9
1.12 Sauberkeit bei elektrostatischen Experimenten	9
1.13 Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	10
1.13.1 Elektroinstallation	10
1.13.2 Reparaturen an Geräten für Netzspannung	10
1.13.3 Berührungssicherheit	11
1.13.4 Transformatorversuche	12
2 Elektrische Messtechnik	13
2.1 Einfache Messgeräte	13
2.1.1 Digitalvoltmeter(DVM)	13
2.1.2 Zeigerinstrumente	13
2.1.3 Stromzange	14
2.2 Oszilloskop	14
2.3 Elektronische Messwerterfassung	15
2.4 Rauschunterdrückung	16
2.5 Verstärker	17
2.5.1 Spannungsverstärker	18

2.5.2	Elektrometer-Verstärker	18
2.5.3	Stromverstärker	18
2.5.4	Leistungsverstärker	18
2.5.5	Funktionsgenerator	19
3	Magnete	21
3.1	Permanentmagnete	21
3.2	Aufbewahrung	21
3.3	Eisenfeilspäne	21
3.4	Entmagnetisierung	23
3.5	Kompassnadeln	23
3.6	Permanent magnetisierbarer Stahl	23
3.7	Eisenkerne	23
4	Akustik	25
4.1	Monochord	25
4.2	Cladni'sche Figuren	25
4.3	Orgelpfeifen	25
4.4	Mikrophon	26
4.5	Soundkarte	26
5	Optik	27
5.1	Fassungen und Aufbaumaterial	27
5.2	Linsen	27
5.2.1	Bikonvex-Linse	28
5.2.2	Plankonvex-Linse	28
5.2.3	Achromat	30
5.2.4	Objektiv	30
5.2.5	Okulare	30
5.2.6	Auswahlkriterien	31
5.3	Spiegel	32
5.3.1	Rückseitenspiegel	32
5.3.2	Oberflächenspiegel	32
5.3.3	Spiegel mit dielektrischer Beschichtung	32
5.4	Lampen	33
5.4.1	Photometrische Größen	33
5.4.2	Halogenlampen	33
5.4.3	Lichtbogenlampen	34
5.4.4	Spektrallampen	36

5.4.5	LED	38
5.4.6	Laser	39
5.4.7	Sicherheitsaspekte	40
5.5	Filter	41
5.5.1	Farbgläser	41
5.5.2	Farbfolien	41
5.5.3	Dichroitische Filter	42
5.5.4	Interferenzfilter	43
5.6	Polarisationsoptik	45
5.6.1	Polarisationsfolie	45
5.6.2	Polarisierende Strahlteiler	45
5.6.3	Verzögerungsplatten	46
5.6.4	Photographische Polarisationsfilter	46
5.6.5	Optisch aktive Materialien	46
5.6.6	Brillengläser	46
5.7	Prismen	48
5.8	Beugungsgitter	48
5.9	Flüssigkeiten mit höherer Brechzahl	48
5.10	Trübungsmittel	49
5.11	Reinigung von Optiken	50
5.12	Astronomisches Teleskop	50
6	Handwerk	55
6.1	Schrauben	55
6.2	Bohren	55
6.3	Werkzeugpflege	56
6.4	Styropor	56
6.5	Holzbearbeitung	58
6.6	Glasröhren biegen	58
6.7	Löten	60
6.8	Photo- und Videoaufnahmen	60
6.8.1	Beleuchtung	62
6.8.2	Perspektive	62
6.8.3	Kameraeinstellungen	63
6.8.4	Datenkompression	64
6.8.5	Hochgeschwindigkeitsaufnahmen	64
6.9	Chemikalien und Hilfsmittel	64

7	Mechanik und Hydrodynamik	69
7.1	Maßstäbe	69
7.2	Uhren	69
7.3	Waagen und Kraftmesser	69
7.4	Fäden und Drähte	70
7.5	Rollende Kugel	70
7.6	Vakuumpumpen	70
7.6.1	Membranpumpe	70
7.6.2	Wasserstrahlpumpe	71
7.6.3	Drehschieberpumpe	71
7.6.4	Scrollpumpe	71
7.7	Strömendes Wasser	72
7.7.1	Markierung	72
7.7.2	Konstanter Wasserdruk	72
7.8	Windkanal	72
8	Wärme	73
8.1	Thermometer	73
8.1.1	Thermoelement	73
8.1.2	Pt100	74
8.1.3	Halbleiter	74
8.2	Wärmekraftmaschinen	75
8.2.1	Stirlingmotor	75
8.2.2	Dampfmaschine	75
8.2.3	Dampfturbine	75
8.3	Wärmequellen	75
8.3.1	Gasbrenner	75
8.3.2	Elektrische Heizungen	76
8.3.3	Brennstoffe	76
8.4	Behälter	76
8.4.1	Feuerfestes Glas	76
8.4.2	Isoliergefäße	76
8.4.3	Styroporkisten	76
8.5	Kältemittel	77
8.5.1	Eis	77
8.5.2	Kältemischung	77
8.5.3	Trockeneis	77
8.5.4	Flüssiger Stickstoff	77

9	Experimente	79
9.1	Elektrizität	79
9.1.1	Schülerexperiment Kirchhoff-Gesetze	79
9.1.2	Anlaufstrom einer Halogenlampe	80
9.1.3	Elektromagnet	82
9.1.4	Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters	83
9.1.5	Induktion im Erdmagnetfeld	84
9.1.6	Hochspannungsfernleitung - berührungssicher	84
9.2	Optik	87
9.2.1	Didaktische Vorbemerkung	87
9.2.2	Optisches Justieren	87
9.2.3	Schattengrenzen	88
9.2.4	Diaprojektor	88
9.2.5	Tageslichtprojektor	90
9.2.6	Additive Farbmischung mit Lampen	92
9.2.7	Additive Farbmischung mit Farbkreisel	93
9.2.8	Fresnel-Beugung an Kanten	93
9.2.9	Fresnel-Beugung im Sonnenlicht	94
9.2.10	Fraunhofer-Beugung	95
9.2.11	Doppelspalt-Versuch nach Young	95
9.2.12	Beugung ohne Kohärenzspalt	97
9.2.13	Beugung mit eingebundenem Beobachter	97
9.2.14	Optimale Blende der Camera obscura	97
9.2.15	Michelson-Interferometer	98
9.2.16	Beobachtungen mit dem Prisma	98
9.2.17	Projektion des thermischen Spektrums	100
9.2.18	Sonnenspektrum nach Newton	101
9.2.19	Emissionsspektren	101
9.2.20	Beobachtung der Na-D-Linien-Dublette	102
9.2.21	Resonanzfluoreszenz	104
9.2.22	UV-Spektrum des Quecksilbers	106
9.2.23	Fraunhofer'sche Linien im Sonnenspektrum	108
9.2.24	Ausleuchtung des Spektroskops	110
9.2.25	Hallwachs-Effekt	111
9.2.26	Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums	112
9.2.27	Franck-Hertz-Versuch	115
9.2.28	Wärmetransport durch Licht	115
9.3	Astronomische Beobachtungen	117
9.3.1	Beobachtungsbedingungen	117
9.3.2	Beobachtung mit dem bloßen Auge	117
9.3.3	Beobachtungen mit dem Teleskop	118
Literaturverzeichnis		121
Index		127