

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	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 Funktionsgenerator	5
1.7 Akkumulator	5
1.8 Kondensatoren	6
1.8.1 Folienkondensator	6
1.8.2 Elektrolytkondensator	7
1.8.3 Ultrakondensator	7
1.9 Netzgeräte für hohe Spannungen	7
1.10 Netzunabhängige Hochspannung	8
1.10.1 Reibungselektrizität mit Freihandgeräten	8
1.10.2 Historische Elektrisiermaschine	8
1.10.3 Van-de-Graaf-Generator	8
1.10.4 Influenzmaschine	9
1.10.5 Sauberkeit bei elektrostatischen Experimenten	9
1.11 Kabel	9
1.12 Schalter	11
1.13 Sicherheit im Umgang mit Elektrizität	12
1.13.1 Elektroinstallation	12
1.13.2 Berührungssicherheit	12
1.13.3 Reparaturen an Geräten für Netzspannung.....	13
1.13.4 Kondensatoren	14
1.13.5 Transformatorversuche	14

2	Elektrische Messtechnik	15
2.1	Einfache Messgeräte	15
2.1.1	Digitalvoltmeter(DVM)	15
2.1.2	Zeigerinstrumente	15
2.1.3	Stromzange	16
2.1.4	Widerstandsmessung	16
2.2	Oszilloskop	17
2.3	Elektronische Messwerterfassung	18
2.4	Rauschunterdrückung.....	18
2.5	Verstärker	19
2.5.1	Spannungsverstärker	20
2.5.2	Elektrometer-Verstärker	20
2.5.3	Stromverstärker	20
2.5.4	Leistungsverstärker	21
2.5.5	Operationsverstärker	21
2.6	Glimmlampe	24
3	Magnete	25
3.1	Permanentmagnet	25
3.2	Aufbewahrung.....	25
3.3	Kompassnadeln	25
3.4	Permanent magnetisierbarer Stahl	27
3.5	Reparatur von Permanentmagneten.....	27
3.6	Eisenfeilspäne	28
3.7	Entmagnetisierung	28
3.8	Eisenkerne	28
4	Akustik	29
4.1	Monochord	29
4.2	Chladni'sche Figuren	29
4.3	Orgelpfeifen	29
4.4	Mikrophon	30
4.5	Aufnahmegeräte	30
5	Optik	31
5.1	Fassungen und Aufbaumaterial	31

5.2	Linsen	31
5.2.1	Bikonvex-Linse	33
5.2.2	Plankonvex-Linse	33
5.2.3	Achromat	33
5.2.4	Objektiv	33
5.2.5	Okular	34
5.2.6	Linse mit variabler Brennweite	35
5.2.7	Auswahlkriterien für Linsen	35
5.3	Spiegel	35
5.3.1	Rückseitenspiegel	35
5.3.2	Oberflächenspiegel	35
5.3.3	Spiegel mit dielektrischer Beschichtung	36
5.3.4	Spiegelfassung	36
5.4	Lampen	37
5.4.1	Photometrische Größen	37
5.4.2	Halogenlampen	37
5.4.3	Gasentladungslampen	38
5.4.4	Spektrallampen	41
5.4.5	LED	42
5.4.6	Laser	43
5.4.7	Sicherheitsaspekte	43
5.5	Filter	44
5.5.1	Farbgläser	44
5.5.2	Farbfolien	45
5.5.3	Dichroitische Filter	46
5.5.4	Interferenzfilter	47
5.6	Mattglas	48
5.7	Polarisationsoptik	49
5.7.1	Polarisationsfolie	49
5.7.2	Polarisierende Strahlteiler	49
5.7.3	Verzögerungsplatten	49
5.7.4	Photographische Polarisationsfilter	49
5.7.5	Optisch aktive Materialien	50
5.7.6	Brillengläser	50
5.8	Prismen	50
5.9	Beugungsgitter	52
5.10	Flüssigkeiten mit höherer Brechzahl	52
5.11	Trübungsmittel	53
5.12	Reinigung von Optiken	53
5.13	Astronomisches Teleskop	54

6	Handwerk	59
6.1	Schrauben	59
6.2	Bohren	59
6.3	Werkzeugpflege	60
6.4	Styropor	60
6.5	Holzbearbeitung	61
6.6	Glasröhren biegen	63
6.7	Löten	64
6.8	Chemikalien und Hilfsmittel	66
6.9	Photographie	68
6.9.1	Beleuchtung	68
6.9.2	Perspektive	69
6.9.3	Kameraeinstellungen	69
6.9.4	Datenkompression	71
6.9.5	Videoaufnahmen	71
7	Mechanik und Hydrodynamik	73
7.1	Messgeräte	73
7.1.1	Maßstäbe	73
7.1.2	Uhren	73
7.1.3	Waagen und Kraftmesser	74
7.1.4	Stroboskop	74
7.1.5	Bewegungsanalyse durch Video	74
7.2	Aufbaumaterial	75
7.2.1	Stativmaterial	75
7.2.2	Labortisch mit Gewinderaster	75
7.2.3	Kugelbahn	76
7.2.4	Höhen- und Winkelverstellung	76
7.2.5	Fäden und Drähte	77
7.3	Vakuum	78
7.3.1	Membranpumpe	78
7.3.2	Wasserstrahlpumpe	79
7.3.3	Drehschieberpumpe	79
7.3.4	Scrollpumpe	79
7.4	Strömungen	80
7.4.1	Wasser markieren	80
7.4.2	Wasserbehälter entleeren	80
7.4.3	Konstanter Wasserdruck	80
7.5	Windkanal	80

8	Wärme	83
8.1	Thermometer	83
8.1.1	Thermoelement	83
8.1.2	Pt100	84
8.1.3	Halbleiter	84
8.2	Wärmequellen	85
8.2.1	Gasbrenner	85
8.2.2	Elektrische Heizungen	85
8.2.3	Spiritusbrenner	85
8.2.4	Brennstoffe	85
8.3	Behälter	86
8.3.1	Feuerfestes Glas	86
8.3.2	Isoliergefäße	86
8.3.3	Styroporkisten	86
8.4	Kältemittel	86
8.4.1	Eis	86
8.4.2	Kältemischung	86
8.4.3	Trockeneis	87
8.4.4	Flüssiger Stickstoff	87
8.5	Wärme­kraft­ma­schinen	87
8.5.1	Stirlingmotor	87
8.5.2	Dampfmaschine	88
8.5.3	Dampfturbine	89
8.5.4	Peltier-Element	89
9	Experimente	91
9.1	Elektrizität	91
9.1.1	Schülerexperiment Kirchhoff-Gesetze	91
9.1.2	Anlaufstrom einer Halogenlampe	92
9.1.3	Elektromagnet	94
9.1.4	Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters	95
9.1.5	Thomson'scher Ringversuch	97
9.1.6	Induktion im Erdmagnetfeld	98
9.1.7	Schwingkreis	98
9.1.8	Hochspannungsfernleitung – berührungssicher	98
9.1.9	Elektroschweißen	100
9.1.10	Elementarladung nach Millikan	100
9.1.11	Franck-Hertz-Versuch	100
9.2	Optik	101
9.2.1	Didaktische Vorbemerkung	101
9.2.2	Optisches Justieren	101
9.2.3	Schattengrenze	102
9.2.4	Halbschatten	102

9.2.5	Diaprojektor	103
9.2.6	Tageslichtprojektor	106
9.2.7	Additive Farbmischung mit Lampen	106
9.2.8	Additive Farbmischung mit Farbkreisel	107
9.2.9	Fresnel-Beugung an Kanten	108
9.2.10	Fresnel-Beugung im Sonnenlicht	109
9.2.11	Doppelspalt-Versuch nach Young	109
9.2.12	Beugung ohne Kohärenzspalt	110
9.2.13	Fraunhofer-Beugung	111
9.2.14	Beugung mit eingebundenem Beobachter	111
9.2.15	Optimale Blende der Camera obscura	112
9.2.16	Michelson-Interferometer	112
9.2.17	Beobachtungen mit dem Prisma	113
9.2.18	Projektion des thermischen Spektrums	116
9.2.19	Sonnenspektrum nach Newton	117
9.2.20	Emissionsspektren	117
9.2.21	Beobachtung der Na-D-Linien-Dubletts	119
9.2.22	Resonanzfluoreszenz	120
9.2.23	UV-Spektrum des Quecksilbers	121
9.2.24	Fraunhofer'sche Linien im Sonnenspektrum	123
9.2.25	Ausleuchtung des Spektroskops	126
9.2.26	Lichtgeschwindigkeit	126
9.2.27	Hallwachs-Effekt	128
9.2.28	Bestimmung des Planck'schen Wirkungsquantums	129
9.3	Astronomische Beobachtungen	134
9.3.1	Beobachtungsbedingungen	134
9.3.2	Beobachtung mit dem bloßen Auge	134
9.3.3	Beobachtungen mit dem Teleskop	135
9.4	Wärme	136
9.4.1	Konvektion	136
9.4.2	Innentemperatur eines Hausmodells	136
9.4.3	Wärmetransport durch Licht	137
Literaturverzeichnis		139
Index		149