

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zum Gesamtwerk	IX
0 Einführung	1
0.1 Zur Struktur des Bandes	1
0.2 Grundlegende Begriffe	3
0.2.1 Allgemeines	3
0.2.2 Elektrische Größen im engeren Sinne	4
0.2.3 Feldgrößen	4
0.3 Unterrichtssequenzen	7
0.4 Grundgeräte für den Elektrikunterricht	8
0.4.1 Elektrochemische Energiequellen („Stromquellen“)	8
0.4.2 Quellen elektrischer Energie für Netzanschluß (Netzgeräte)	10
0.4.3 Experimentierleitungen, Verdrahtungen, Widerstände	14
0.4.4 Meßgeräte für Strom, Spannung, Energie und Leistung	16
0.5 Physiologische Wirkung des elektrischen Stromes und damit verbundene Gesundheitsgefahren	20
0.5.1 Ursachen elektrophysiologischer Phänomene	20
0.5.2 Verhinderung von Gefährdung	23
0.6 Zur Physik der elektrischen Stromkreise	26
0.6.1 Vorbemerkungen	26
0.6.2 Elektronenströme in Metalldrähten und Metallteilen	26
0.6.3 Das Elektronenkollektiv im Metall	27
0.6.4 Dynamische Verhältnisse im Stromkreis	28
0.6.5 E-Felder in ohmschen Leitern	30
0.6.6 Anlaufvorgänge	33
0.6.7 Stromstärke	33
0.6.8 Mikrotheorie	34
0.6.9 Energieübertragung	35
Unterrichtsbereiche	37
1 Stromkreiselektrik	37
1.1 Vorbemerkungen	37
1.1.1 Der elektrische Stromkreis im Unterricht	37
1.1.2 Der Energieübertragungs- und der Kreislaufaspekt	37
1.1.3 Prinzipielle Unterrichtsführung	39
1.1.4 Die einführende Unterrichtssequenz	40
1.1.5 Vorstufen quantitativer Begriffe	41
1.2 Der einfache Leiterkreis im Unterricht (Anordnung von Quelle, Leitung und Senke)	42
1.2.1 Didaktische Gesichtspunkte	42
1.2.2 Versuche	44
1.3 Die Energieübertragung in elektrischen Anlagen	51
1.3.1 Didaktische Gesichtspunkte	51
1.3.2 Versuche	52
1.4 Die Vorgänge im elektrischen Leiterkreis (kinematische Vorstellungen)	55
1.4.1 Didaktische Gesichtspunkte	55

1.4.2	Versuche	57
1.5	Leiter und Nichtleiter	60
1.5.1	Didaktische Gesichtspunkte	60
1.5.2	Versuche	62
1.6	Parallel- und Reihenschaltung von Erzeugern, Verbrauchern und Schaltern	68
1.6.1	Didaktische Gesichtspunkte	68
1.6.2	Versuche	68
1.7	Wechselströme	76
1.7.1	Didaktische Gesichtspunkte	76
1.7.2	Versuche	77
2	Das Endverbrauchernetz	80
2.1	Vorbemerkungen	80
2.2	Leitungsführung im Niederspannungsnetz	82
2.2.1	Didaktische Gesichtspunkte	82
2.2.2	Versuche	85
2.3	Gefahren	88
2.3.1	Didaktische Gesichtspunkte	88
2.3.2	Versuche	93
2.4	Schutzmaßnahmen	99
2.4.1	Didaktische Gesichtspunkte	99
2.4.2	Versuche	109
3	Elektrostatik	116
3.1	Vorbemerkungen	116
3.1.1	Stellung der Elektrostatik in der Elektrizitätslehre	116
3.1.2	Unterrichtsgänge	116
3.1.3	Zur Geschichte der Elektrostatik	117
3.1.4	Hinweise zum sicheren Experimentieren	118
3.1.5	Hinweise auf Geräte	119
3.1.6	Bemerkungen zu den Versuchen	120
3.2	Elektrische Ladung	121
3.2.1	Didaktische Gesichtspunkte	121
3.2.2	Versuche	123
3.3	Influenz	134
3.3.1	Didaktische Gesichtspunkte	134
3.3.2	Versuche	135
3.4	Elektrisches Feld	145
3.4.1	Didaktische Gesichtspunkte	145
3.4.2	Versuche	146
4	Größen und Gesetze im elektrischen Stromkreis	157
4.1	Vorbemerkungen	157
4.1.1	Grundlegende Größen und Zusammenhänge	157
4.1.2	Weitere Größen und Zusammenhänge	159
4.1.3	Gesetzliche Definition und Darstellung elektrischer Größen	160
4.1.4	Unterrichtsgänge	163
4.2	Elektrische Stromstärke	164
4.2.1	Didaktische Gesichtspunkte	164

4.2.2	Versuche	167
4.3	Elektrische Spannung	174
4.3.1	Didaktische Gesichtspunkte	174
4.3.2	Versuche	177
4.4	Elektrischer Widerstand	182
4.4.1	Didaktische Gesichtspunkte	182
4.4.2	Versuche	187
5	Magnetostatik	205
5.1	Vorbemerkungen	205
5.1.1	Gliederung des Stoffes	205
5.1.2	Allgemeine experimentelle Hinweise	205
5.2	Magnete und magnetische Kräfte	206
5.2.1	Didaktische Gesichtspunkte	206
5.2.2	Versuche	210
5.3	Theorien des Ferromagnetismus	224
5.3.1	Didaktische Gesichtspunkte	224
5.3.2	Versuche	232
5.4	Das Magnetfeld	235
5.4.1	Didaktische Gesichtspunkte	235
5.4.2	Versuche	241
6	Elektromagnetismus	249
6.1	Vorbemerkungen	249
6.1.1	Grundlegende Begriffe	249
6.1.2	Unterrichtsgänge	249
6.1.3	Hinweise auf Geräte	250
6.2	Magnetische Wirkungen elektrischer Ströme	251
6.2.1	Didaktische Gesichtspunkte	251
6.2.2	Versuche	253
6.3	Kräfte zwischen den Trägern magnetischer Felder	270
6.3.1	Didaktische Gesichtspunkte	270
6.3.2	Versuche	273
6.4	Meßinstrumente auf elektromagnetischer Grundlage	278
6.4.1	Didaktische Gesichtspunkte	278
6.4.1a	Dreheiseninstrument	281
6.4.1b	Drehspulinstrument	282
6.4.2	Versuche	283
6.5	Elektromotore	287
6.5.1	Didaktische Gesichtspunkte	287
6.5.2	Versuche	290
7	Elektrische Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten	296
7.1	Vorbemerkungen	296
7.1.1	Grundlegende Vorstellungen und Begriffserklärung	296
7.1.2	Unterrichtsgang	298
7.2	Ströme in Elektrolyten	299
7.2.1	Didaktische Gesichtspunkte	299

7.2.2	Versuche	301
7.3	Anwendungen der Elektrolyse	306
7.3.1	Didaktische Gesichtspunkte	306
7.3.2	Versuche	308
7.4	Elektrochemische Energiequellen	311
7.4.1	Didaktische Gesichtspunkte	311
7.4.2	Versuche	314
8	Anhang/Tabellen	323
8.1	Schaltzeichen	324
8.2	Erzeugung und Verbrauch elektrischer Leistung	326
8.2.1	Die größten Kraftwerke in der BRD (öffentliche Versorgung)	326
8.2.2	Typische Leistungen elektrischer Geräte (Verbraucher)	327
8.3	Materialkonstanten und Beiwerte	328
8.3.1	Widerstandsdaten verschiedener Materialien	328
8.3.2	Magnetische Daten verschiedener Materialien	337
8.3.3	Spannungsdaten verschiedener Materialpaarungen	341
8.3.4	Physiko-chemische Daten	344
Register		345