

Inhaltsverzeichnis

<u>Einleitung</u>	1
<u>1 Der Organismus als elektrischer Signal- oder Energieerzeuger</u> . .	5
1.1 Direkte elektrische Signalerzeugung.	6
1.1.1 Entstehungsort und -mechanismus bioelektrischer Signale.	6
1.1.1.1 Organisation und Bauelemente des Nervensystems.	6
1.1.1.2 Elektrische Vorgänge im Nervensystem	9
1.1.1.3 Elektroden zur Ableitung bioelektrischer Signale.	14
1.1.2 Arten bioelektrischer Signale.	17
1.1.2.1 Das Elektroencephalogramm (EEG).	18
1.1.2.2 Das Elektrokardiogramm (EKG)	20
1.1.2.3 Das Elektromyogramm (EMG).	23
1.1.2.4 Das Elektroretinogramm (ERG)	25
1.1.2.5 Das Elektroofokulogramm (EOG).	26
1.1.2.6 Weitere bioelektrische Signale	27
1.1.3 Ableitung und Verstärkung bioelektrischer Signale.	28
1.2 Indirekte elektrische Signalerzeugung.	37
1.2.1 Aufbau und Eigenschaften verschiedener Transducer	38
1.2.1.1 Mechanoelektrische Transducer.	39
1.2.1.2 Photoelektrische Transducer.	46
1.2.1.3 Thermoelektrische Transducer	46
1.2.1.4 Chemoelektrische Transducer.	49
1.2.2 Ableitung von Biosignalen mittels Transducern.	54
1.2.2.1 Lungenfunktionsdiagnostik.	54
1.2.2.2 Herz- und Kreislaufdiagnostik.	60
1.2.2.3 Körpergeräuschanalyse.	74

1.2.2.4 Thermische Messungen	77
1.2.2.5 Mechanische Messungen.	81
1.3 Biotelemetrie.	82
1.3.1 Arten und Eigenschaften von Biotelemetrie- Systemen	82
1.3.2 Oszillatorschaltungen für Telemetriesysteme.	85
1.3.2.1 Oszillatoren mit negativer Impedanz.	85
1.3.2.2 Oszillatoren mit positiver Rückkopplung.	85
1.3.2.3 Beispiele biomedizinischer Telemetriesender	86
<u>2 Der Organismus als Energie- oder Signalempfänger</u>	<u>88</u>
2.1 Der Organismus als elektrisches Widerstandsnetzwerk.	88
2.1.1 Verhalten des Organismus bei verschiedenen Stromarten	89
2.1.1.1 Gleichstrom.	89
2.1.1.2 Niederfrequenter Wechselstrom.	89
2.1.1.3 Hochfrequenter Wechselstrom.	90
2.1.2 Wirkungen des elektrischen Stroms auf das Ionenmilieu des Organismus	91
2.2 Der Organismus als Strahlungsabsorber.	93
2.2.1 Elektromagnetische Wellen.	93
2.2.1.1 Radio- und Mikrowellen	94
2.2.1.2 IR-, Licht- und UV-Strahlung	102
2.2.1.3 Röntgenstrahlung	106
2.2.1.4 γ -Strahlung.	117
2.2.2 Teilchenstrahlung.	121
2.2.2.1 β -Strahlung (Elektronenstrahlen)	121
2.2.2.2 Andere Arten von Teilchenstrahlen.	124
2.2.2.3 Radiometrische Größen und Einheiten.	124
2.2.3 Ultraschall.	126
2.2.3.1 Schallfeldgrößen	126
2.2.3.2 Ultraschallgeneratoren	129
2.2.3.3 Ultraschalldiagnostik.	130
2.2.3.4 Ultraschalltherapie.	137
<u>3 Der Organismus als Energie- oder Signalwandler</u>	<u>140</u>
3.1 Elektrischer Reiz und elektrische Antwort.	141
3.2 Elektrischer Reiz und nichtelektrische Antwort	143
3.2.1 Elektrische Reizung des neuromuskulären Systems.	144

3.2.1.1	Auslösung von Muskelzuckungen. . . . .	.144
3.2.1.2	Elektrische Herzmuskelreizung mit einem elektronischen Schrittmacher . . . . .	.144
3.2.1.3	Herzmuskelreizung durch Elektroschock. . . . .	.150
3.2.1.4	Reizstromdiagnostik. . . . .	.151
3.2.1.5	Reizstromtherapie. . . . .	.152
3.2.1.6	Schädlichkeitsgrenzen des Wechselstroms. . . . .	.153
3.2.2	Elektrische Beeinflussung des Aktivitätsniveaus des neuromuskulären Systems. . . . .	.156
3.2.2.1	Elektroschlaf. . . . .	.156
3.2.2.2	Elektronarkose und Elektroanaesthesie. . . . .	.156
3.2.2.3	Elektrische Schmerzbehandlung. . . . .	.157
3.2.3	Elektrische Anregung von Sinnesorganen . . . . .	.158
3.2.3.1	Anregung von subjektiven Lichterscheinungen (Phosphenen) . . . . .	.158
3.2.3.2	Anregung von akustischen Wahrnehmungen. . . . .	.159
3.2.4	Elektrische Beeinflussung von Nichtsinnesorganen . . . . .	.162
3.3	Nichtelektrischer Reiz und elektrische Antwort . . . . .	.163
3.3.1	Optische Reize . . . . .	.163
3.3.2	Akustische Reize . . . . .	.165
3.3.3	Olfaktorische Reize (Geruchsreize) . . . . .	.167
3.4	Nichtelektrischer Reiz und nichtelektrische Antwort. . . . .	.169
4	<u>Assistsysteme und Organersatz.</u>	.171
4.1	Assistsysteme. . . . .	.171
4.1.1	Respiratoren . . . . .	.171
4.1.2	Intraaortale Ballonpulsation . . . . .	.174
4.1.3	Hörgeräte. . . . .	.175
4.2	Organersatz. . . . .	.176
4.2.1	Extrakorporaler Organersatz. . . . .	.176
4.2.1.1	Herz-Lungen-Maschine . . . . .	.176
4.2.1.2	Künstliche Niere . . . . .	.179
4.2.2	Intrakorporaler Organersatz. . . . .	.184
4.2.2.1	Künstliches Herz . . . . .	.184
4.2.2.2	Linksherzbypass. . . . .	.189
4.2.2.3	Künstliche Drüsen. . . . .	.191
4.3	Prothetik. . . . .	.194
4.3.1	Künstliche Gliedmaßen. . . . .	.194

4.3.2 Künstliche Gelenke . . . . .	.198
4.3.3 Künstliche Herzklappen . . . . .	.199
4.4 Biomaterialien . . . . .	.200
4.4.1 Werkstoffe für direkten Blutkontakt. . . . .	.201
4.4.2 Werkstoffe für den Gelenk- und Knochenersatz . . . . .	.204
4.4.3 Werkstoffe für andere Implantate . . . . .	.208
<u>5 Klinisch-chemische Laborverfahren.</u>	<u>.209</u>
5.1 Der Autoanalyser . . . . .	.209
5.2 Spektroskope . . . . .	.216
5.2.1 Spektrophotometrie . . . . .	.216
5.2.2 Atomabsorptions-Spektrophotometrie (AAS) . . . . .	.217
5.2.3 Fluorometrie . . . . .	.217
5.3 Zytometer. . . . .	.218
5.4 Chromatographen. . . . .	.219
5.5 Elektrophoresegeräte . . . . .	.222
5.6 KMR- und ESR-Meßsysteme . . . . .	.223
<u>6 Umweltschutz</u>	<u>.227</u>
6.1 Allgemeines. . . . .	.227
6.2 Schutz gegen Luftverschmutzung . . . . .	.228
6.2.1 Luftschadstoffe. . . . .	.228
6.2.2 Messung einzelner Luftschadstoffkomponenten. . . . .	.234
6.2.2.1 CO-Messung . . . . .	.235
6.2.2.2 NO _x -Messung. . . . .	.236
6.2.2.3 SO ₂ -Messung. . . . .	.236
6.2.2.4 Ozonmessung. . . . .	.238
6.2.2.5 C _n H _m -Messung . . . . .	.239
6.2.2.6 Chloridmessung . . . . .	.239
6.2.2.7 Staubmessung . . . . .	.240
6.2.2.8 Bestimmung der chemischen Staubbestandteile. . . . .	.241
6.2.3 Verfahren der Luftreinigung bzw. -reinhaltung. . . . .	.242
6.3 Strahlenschutz . . . . .	.243
6.3.1 Strahlenbelastung. . . . .	.243
6.3.2 Messung der Strahlenbelastung. . . . .	.245
6.3.3 Schutzmaßnahmen. . . . .	.250

Inhaltsverzeichnis	XI
6.4 Lärmschutz . . . . .	.250
6.4.1 Lärmquellen und Lärmwirkungen. . . . .	.250
6.4.2 Messung der Lärmbelastung. . . . .	.254
6.4.3 Schutzmaßnahmen. . . . .	.255
<u>Literaturverzeichnis</u> . . . . .	.256
<u>Firmenanschriften</u>. . . . .	.258
<u>Sachverzeichnis</u>. . . . .	.259