

# Inhalt

1	<i>Neurobiologische Grundlagen</i> .....	3
1.1	Nervenzelle und elektrische Erregungsleitung .....	4
1.1.1	Ruhepotential .....	7
1.1.2	Natrium-Kalium-Pumpe .....	9
1.1.3	Aktionspotential .....	11
1.1.4	Synaptische Übertragung .....	15
1.2	Neuroanatomische Grundlagen .....	20
1.2.1	Zentrales Nervensystem (ZNS) .....	22
1.2.1.1	Rückenmark .....	23
1.2.1.2	Gehirn .....	25
1.2.2	Autonomes Nervensystem .....	38
1.2.3	Neurochemie des autonomen Nervensystems .....	43
2	<i>Psychophysiologische Konzepte</i> .....	49
2.1	Aktivierung .....	50
2.2	Habituation .....	60
2.2.1	Orientierungsreaktion und Habituation .....	60
2.2.2	Zwei-Prozeß-Modell der Habituation .....	67
2.3	Homöostase und autonome Balance .....	70
2.4	Streß .....	74
2.4.1	Grundauffassungen zum Streßkonzept .....	74
2.4.2	Neurohumorale Modelle der Streßreaktion .....	77
2.4.3	Methoden der Streßforschung .....	79
2.5	Reaktionsspezifität .....	81
2.6	Interozeption .....	85
2.6.1	Messung der interozeptiven Wahrnehmungsleistung .....	86
2.6.2	Anwendungsmöglichkeiten des Interozeptionskonzepts .....	88
2.6.2.1	Interozeption und Emotionspsychologie .....	88
2.6.2.2	Interozeption und Arbeitspsychologie .....	89
2.6.2.3	Interozeption und Medizin .....	89
3	<i>Meßmethodische Grundlagen</i> .....	91
3.1	Grundsätzliches zum psychophysiologischen Messen .....	92
3.2	Elektroden .....	95
3.3	Signalaufbereitung .....	98
3.3.1	Koppler und Vorverstärker .....	99

3.3.2	Verstärkerstufe .....	99
3.3.2.1	Differenzverstärker .....	99
3.3.2.2	Zeitkonstante .....	101
3.3.2.3	Filterung .....	103
3.4	Signalaufzeichnung .....	104
3.4.1	Schreibsysteme .....	105
3.4.1.1	Papiertransport .....	106
3.4.1.2	Erzeugung der Schreibspur .....	107
3.4.2	Magnetische Aufzeichnung .....	108
3.5	Eichung des Systems .....	110
3.6	Artefakte .....	111
3.6.1	Artefakte physiologischer Herkunft .....	112
3.6.2	Bewegungsartefakte .....	113
3.6.3	Artefakte durch externe elektrische Einstreuungen .....	114
3.7	Hinweise zur Laborumgebung und zum Untersuchungsablauf .....	116
3.7.1	Kontrolle der experimentellen Randbedingungen .....	116
3.7.2	Untersuchungsablauf .....	118
3.8	Anmerkungen zu Computeranwendungen in der Psychophysiologie .....	119
4	<i>Kardiovaskuläre Aktivität</i> .....	121
4.1	Physiologische Grundlagen .....	123
4.1.1	Aufbau des Kreislaufsystems .....	123
4.1.2	Herzaktion und Innervationswege .....	124
4.1.2.1	Herzaktion .....	124
4.1.2.2	Erregungsbildung und Erregungsleitung .....	126
4.1.2.3	Nervöse Kontrolle des Herzens .....	127
4.1.3	Gefäßmotorik und ihre Steuerung .....	129
4.1.3.1	Aufbau der Gefäßwand .....	129
4.1.3.2	Innervation der Blutgefäße .....	130
4.2	EKG-Indikatoren .....	131
4.2.1	Theorie und Methodik des EKG .....	131
4.2.2	Herzfrequenz .....	136
4.2.2.1	Tonische Herzfrequenzänderungen .....	137
4.2.2.2	Phasische Herzratenänderungen .....	138
4.2.2.3	Die respiratorische Sinusarrhythmie (RSA) und andere Arrhythmieformen .....	141
4.2.2.4	Kennwerte tonischer Herzfrequenzveränderung .....	142
4.2.2.5	Quantifizierung der respiratorischen Sinusarrhythmie .....	143
4.2.2.6	Quantifizierung phasischer Veränderungen .....	144
4.2.3	T-Wellen-Amplitude und Sympathikus-Aktivität .....	148

4.3	Parameter der Herzarbeit: Kontraktilität, Schlagvolumen, Herzzeitvolumen .....	149
4.3.1	Kontraktilität .....	149
4.3.1.1	Kontraktilitätsabschätzung über Pulsdruckmessung .....	149
4.3.1.2	Kontraktilität und linksventrikuläre Anspannungszeit .....	150
4.3.2	Die Methode der Impedanzkardiographie .....	151
4.3.3	Schlagvolumen und Herzminutenvolumen .....	152
4.4	Blutdruck .....	153
4.4.1	Zur Physiologie des Blutdrucks .....	154
4.4.2	Messung des Blutdrucks .....	155
4.4.2.1	Riva-Rocci-Verfahren .....	156
4.4.2.2	Kontinuierlich arbeitende Blutdruckmeßverfahren .....	159
4.5	Pulswellengeschwindigkeit .....	162
4.5.1	Physiologie der Pulswellengeschwindigkeit .....	162
4.5.2	Messung der Pulswellengeschwindigkeit .....	163
4.5.3	Pulswellengeschwindigkeit und Blutdruck .....	165
4.6	Peripheres Blutvolumen .....	166
4.6.1	Physiologische Grundlagen .....	167
4.6.2	Plethysmographische Meßverfahren .....	168
4.6.2.1	Volumetrische Verfahren .....	169
4.6.2.2	Photoelektrische Verfahren .....	171
4.6.2.3	Impedanzplethysmographie .....	173
4.6.2.4	Signalerfassung und -aufbereitung bei der Messung von Blutvolumen und Pulsvolumenamplitude .....	174
4.6.3	Auswertung plethysmographischer Registrierungen .....	176
4.6.3.1	Blutvolumenreaktionen .....	176
4.6.3.2	Pulsvolumenänderungen .....	177
4.6.4	Plethysmographische Registrierung der sexuellen Erregung....	179
5	<i>Elektrodermale Aktivität</i> .....	183
5.1	Organsystem Haut .....	184
5.2	Zur Terminologie .....	186
5.3	Hautleitfähigkeit .....	187
5.3.1	Physiologische Mechanismen .....	188
5.3.2	Messung der Hautleitfähigkeit .....	190
5.3.2.1	Elektroden, Hautbehandlung, Ableitorte .....	191
5.3.2.2	Stromversorgung und Verstärkung .....	193
5.3.2.3	Artefakte .....	196
5.3.3	Kennwerte aus Hautleitfähigkeitsmessungen .....	197
5.3.3.1	Tonische Maße .....	198
5.3.3.2	Kennwerte phasischer Reaktionen .....	201
5.4	Hautpotential .....	207

5.4.1	Physiologische Mechanismen .....	208
5.4.2	Messung und Quantifizierung des Hautpotentials .....	208
5.5	Sonstige dermale Meßgrößen .....	211
5.5.1	Hautimpedanz .....	211
5.5.2	Hautfeuchte .....	212
6	<i>Hirnelektrische Aktivität</i> .....	215
6.1	Typen der EEG-Aktivität .....	217
6.1.1	Spontanaktivität .....	217
6.1.1.1	Frequenzbänder im Spontan-EEG .....	218
6.1.1.2	Rhythmische EEG-Aktivität und Zustände der Aktiviertheit ...	220
6.1.2	Evozierte Aktivität .....	221
6.2	Physiologische Grundlagen des EEG .....	226
6.2.1	Entstehung des Spontan-EEG .....	226
6.2.2	Entstehung evozierter Potentiale .....	228
6.3	Technik der Elektroenzephalographie .....	230
6.3.1	Ableittechnik .....	230
6.3.2	Technische Verfahren zur EEG-Analyse .....	236
6.3.2.1	Frequenzanalyse des Spontan-EEG .....	236
6.3.2.2	Trennung des evozierten Potentials vom Spontan-EEG durch Mittelung .....	241
6.4	Gewinnung von Indikatoren aus dem EEG .....	244
6.4.1	Kennwerte des Spontan-EEG .....	244
6.4.1.1	Frequenzverteilung .....	244
6.4.1.2	Alpha-Blockade .....	245
6.4.2	Kennwerte des evozierten Potentials .....	246
6.5	Räumliche EEG-Analyse und Brain-Mapping .....	250
6.6	Magnetoenzephalographie .....	251
7	<i>Elektrische Muskelaktivität</i> .....	255
7.1	Physiologische und anatomische Grundlagen .....	256
7.2	Methodik der Elektromyographie .....	260
7.2.1	Elektroden und Ableitorte .....	260
7.2.2	Verstärkung, Integration, Aufzeichnung .....	263
7.2.3	Artefakte .....	266
8.3	Kennwerte des EMG .....	266
8	<i>Weitere Körperfunktionen</i> .....	269
8.1	Körpertemperatur .....	270
8.2	Atmung .....	272
8.3	Augenbewegungen .....	274
8.4	Pupillenreaktion .....	278

8.5	Lidschlag .....	281
8.6	Magenmotilität .....	282
9	<i>Anwendungsgebiete der Psychophysiologie</i> .....	285
9.1	Klinische Psychophysiologie .....	286
9.1.1	Angstzustände .....	288
9.1.2	Schizophrenie .....	292
9.1.3	Depression .....	296
9.1.4	Hyperaktivität .....	297
9.1.5	Psychosomatische Störungen und Verhaltensmedizin .....	301
9.2	Biofeedback-Training .....	305
9.2.1	Ergebnisse zum BFT einzelner Körperfunktionen .....	307
9.2.2	Behandlung verschiedener Störungen mit BFT .....	310
9.3	Sexualforschung .....	314
9.3.1	Sexuelle Reaktion .....	315
9.3.2	Messung sexueller Erregung und ihre klinische Anwendung ...	317
9.4	Psychophysiologische Aussagebeurteilung („Lügendetektor“)	321
9.4.1	Physiologische Maße .....	323
9.4.2	Befragungstechnik .....	323
9.5	Sozialpsychophysiologie .....	325
9.5.1	Psychophysiologische Aspekte der Einstellungsforschung .....	326
9.5.2	Kognitive Dissonanz und Aktivierung .....	327
9.6	Entwicklungspsychophysiologie .....	329
9.6.1	EEG-Veränderungen über die gesamte Lebensspanne .....	330
9.6.2	Kardiale Orientierungsreaktion beim Säugling .....	331
9.6.3	P300-Latenzverlängerung im Alter .....	332
9.7	Psychophysiologie des Schlafs .....	334
9.7.1	Physiologische Veränderung während des Schlafs .....	334
9.7.2	Informationsverarbeitung im Schlaf, Orientierungsreaktion, Habituation .....	339