

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Entstehungsmechanismen des EEG . . . . .</b>	1
1.1	Potentialquellen des EEG . . . . .	2
1.2	Das EEG als Summe kortikaler Feldpotentiale . . . . .	11
1.3	Nichtsynaptische Erregungsübertragungen . . . . .	13
1.4	Bedeutung der Neuroglia für die Entstehung kortikaler Feldpotentiale . . . . .	14
1.5	Entstehung der EEG-Rhythmen . . . . .	17
1.6	Die Bedeutung des EEG. Kritische Zusammenfassung und Versuch einer Interpretation des $\alpha$ -Grundrhythmus . . . . .	27
<b>2</b>	<b>Ableitung des EEG . . . . .</b>	31
2.1	Abgriff aus der räumlichen Struktur der kortikalen Feldpotentiale . . . . .	32
2.2	Einfluss der Leitfähigkeiten des Gewebes und des Abstandes zwischen Potentialgenerator und EEG-Elektrode . . . . .	34
2.3	Elektrodenpositionen zur EEG-Ableitung . . . . .	36
2.4	Anschluss und Verschaltung der Elektroden . . . . .	41
<b>3</b>	<b>Auswertung und Beschreibung des EEG . . . . .</b>	69
3.1	Frequenz der EEG-Potentiale . . . . .	70
3.2	Amplitude der EEG-Potentiale . . . . .	72
3.3	Morphologie der EEG-Potentiale . . . . .	73
3.4	Häufigkeit der EEG-Potentiale. Ausprägung . . . . .	74
3.5	Zeitliche Abfolge und zeitliche Beziehungen der EEG-Potentiale . . . . .	75
3.6	Topographie der EEG-Potentiale . . . . .	76
3.7	Allgemeine Anmerkungen zur Beschreibung von EEG-Befunden . . . . .	78
<b>4</b>	<b>Die Grundaktivität des normalen EEG (Erwachsener). Grundrhythmus, EEG-Varianten und hirnregionale Besonderheiten . . . . .</b>	81
4.1	Definition der Begriffe . . . . .	83
4.2	$\alpha$ -Grundrhythmus ( $\alpha$ -EEG) . . . . .	84
4.3	$\beta$ -Wellen im normalen EEG . . . . .	89
4.4	Sogenannte $\alpha$ -Varianten als Grundrhythmustyp . . . . .	95
4.5	Langsame Varianten des Grundrhythmus . . . . .	96
4.6	Niederspannungs-EEG als Normtyp . . . . .	98
4.7	Mischformen . . . . .	101
4.8	Hirnregionale Besonderheiten des normalen EEG . . . . .	102
4.9	Normvarianten ähnlich epileptogenen Potentialen . . . . .	106
4.10	$\gamma$ -Frequenzen . . . . .	108
4.11	Genetischer Hintergrund des normalen EEG . . . . .	109
4.12	Zusammenfassung . . . . .	112
<b>5</b>	<b>Vigilanz und Schlaf . . . . .</b>	113
	<i>H. K. Kursawe, S. Kubicki</i>	
5.1	Vigilanzgrade. Vigilanzschwankungen im EEG . . . . .	114
5.2	Zirkadianer Rhythmus und ultradiane Zyklen . . . . .	116
5.3	Schlafpolygraphie . . . . .	117
5.4	EEG-Schlafmuster . . . . .	119
5.5	Schlafablauf. Schlafstadien . . . . .	126
5.6	EEG-Diagnostik bei Schlafstörungen (ausgewählte Aspekte) . . . . .	134
5.7	Änderungen pathologischer EEG-Befunde im Schlaf . . . . .	135

<b>6</b>	<b>Provokationsmethoden im EEG . . . . .</b>	137
6.1	Übersicht über die Methoden . . . . .	138
6.2	Hyperventilation (HV) . . . . .	138
6.3	Fotostimulation (FS) . . . . .	142
6.4	Andere sensorische Aktivierungen des EEG . . . . .	148
6.5	Aktivierung abnormer EEG-Befunde durch Schlaf und Schlafentzug . . . . .	149
<b>7</b>	<b>Epileptische Erregungssteigerungen . . . . .</b>	153
7.1	Allgemeine pathophysiologische Grundlagen . . . . .	155
7.2	Interiktuale fokale Erregungssteigerungen. Das epileptische Spitzenspotential . . . . .	160
7.3	Iktuale fokale Erregungssteigerungen (fokale epileptische Anfälle) . . . . .	165
7.4	»Primäre« und »sekundäre« Generalisation epileptischer Erregungssteigerungen . . . . .	177
7.5	Einfluss des kortikalen Aktivitätszustandes auf epileptische Erregungssteigerungen . . . . .	186
7.6	Zusammenfassung der pathophysiologischen Grundlagen epileptischer Erregungssteigerungen . . . . .	201
7.7	Formen epileptischer Potentialmuster im EEG (interiktuale Erregungssteigerungen) . . . . .	202
7.8	Klassifikation und Nomenklatur epileptischer Anfälle . . . . .	207
7.9	Status epilepticus mit und ohne motorische Entäußerungen (SE und NCSE) . . . . .	216
7.10	Periodische lateralisierte epileptiforme Entladungen (PLEDs) . . . . .	224
<b>8</b>	<b>Das EEG in der prächirurgischen Epilepsiediagnostik . . . . .</b>	227
	<i>R. Surges, M. Kurthen, C. Elger</i>	
8.1	Pharmakoresistente Epilepsien und Epilepsiechirurgie . . . . .	228
8.2	Technische Besonderheiten in der prächirurgischen Epilepsiediagnostik . . . . .	231
8.3	Stellenwert der EEG-Ableitung in der prächirurgischen Epilepsiediagnostik . . . . .	238
8.4	Typische EEG-Befunde bei verschiedenen Epilepsien . . . . .	239
8.5	Aktivierungsverfahren in der prächirurgischen EEG-Diagnostik . . . . .	248
<b>9</b>	<b>Herdstörungen . . . . .</b>	253
9.1	Umschriebene Verlangsamungen im EEG . . . . .	254
9.2	Lokale abnorme Aktivierung und Beschleunigung als Herdstörung. »Breath Rhythm« . . . . .	267
9.3	Fokale epileptische Erregungssteigerungen bei Herdstörungen . . . . .	270
9.4	Allgemeine EEG-Veränderungen bei umschriebenen Hirnläsionen . . . . .	272
9.5	Verhalten von Herdbefunden bei Sinnesreizen, bei Vigilanzschwankungen und im Schlaf . . . . .	273
9.6	Ableitungsbedingte Besonderheiten bei EEG-Herdbefunden . . . . .	277
9.7	Herdbefunde im EEG-Mapping . . . . .	278
9.8	Zusammenfassung . . . . .	279
<b>10</b>	<b>Hirnstammfunktionsstörungen. EEG und Koma. Schädel-Hirn-Trauma . . . . .</b>	281
10.1	Definition des Begriffs Hirnstamm . . . . .	282
10.2	Definition der Bewusstseinsstörungen . . . . .	282
10.3	EEG bei Hirnstammläsionen mit Bewusstseinsstörungen . . . . .	284
10.4	Hirnstammläsionen ohne EEG-Veränderungen . . . . .	299
10.5	Einfluss der Sedierung auf das EEG komatöser Patienten . . . . .	303
10.6	Hypothermie und EEG . . . . .	305
10.7	EEG-Befunde bei Schädel-Hirn-Verletzungen . . . . .	305
<b>11</b>	<b>EEG bei diffusen Erkrankungen des Gehirns . . . . .</b>	313
11.1	Allgemeine Abänderungen des EEG als Grenzbefund . . . . .	314
11.2	Allgemeinveränderung des EEG . . . . .	315
11.3	Intermittierend auftretende δ-Wellen (IRDA) . . . . .	320
11.4	Burst-Suppression-Muster . . . . .	322
11.5	Generalisierte rhythmisierte EEG-Veränderungen . . . . .	329

<b>11.6</b>	<b>Erregungssteigerungen bei diffusen Hirnerkrankungen. Abgrenzung gegen epileptische Aktivitätssteigerungen . . . . .</b>	335
<b>11.7</b>	<b>Alpha-Koma nach zerebraler Hypoxie . . . . .</b>	341
<b>11.8</b>	<b>Übersicht über die EEG-Befunde bei metabolischen Enzephalopathien . . . . .</b>	344
<b>12</b>	<b>EEG in der Hirntoddiagnostik . . . . .</b>	349
<b>13</b>	<b>Entzündliche Hirnerkrankungen . . . . .</b>	355
<b>13.1</b>	<b>Meningitis . . . . .</b>	356
<b>13.2</b>	<b>Eitrig-e bakterielle Meningoenzephalitis . . . . .</b>	356
<b>13.3</b>	<b>Hirnabszess . . . . .</b>	356
<b>13.4</b>	<b>Akute virale Enzephalitis . . . . .</b>	356
<b>13.5</b>	<b>Enzephalopathien durch langsame Viruskrankheiten und Infektion durch Prionen . . . . .</b>	359
<b>13.6</b>	<b>EEG-Befunde bei HIV/AIDS . . . . .</b>	364
<b>13.7</b>	<b>Autoimmunenzephalitiden . . . . .</b>	365
<b>14</b>	<b>Gefäßabhängige und degenerative Erkrankungen des Gehirns . . . . .</b>	367
<b>14.1</b>	<b>Zerebrovaskuläre Erkrankungen . . . . .</b>	368
<b>14.2</b>	<b>Allgemeine Kreislaufreaktionen. Synkopen . . . . .</b>	374
<b>14.3</b>	<b>Migräne . . . . .</b>	374
<b>14.4</b>	<b>Degenerative Hirnerkrankungen mit organischen Psychosyndromen. Demenzsyndrome . . . . .</b>	377
<b>15</b>	<b>Substanzeffekte im EEG. Medikamente – Drogen – Intoxikationen . . . . .</b>	381
<b>15.1</b>	<b>Medikamenteneffekte im therapeutischen Bereich . . . . .</b>	382
<b>15.2</b>	<b>Intoxikationen . . . . .</b>	390
<b>16</b>	<b>Methodische Grundlagen. Elektroden. EEG-Geräte . . . . .</b>	397
<b>16.1</b>	<b>Elektroden . . . . .</b>	399
<b>16.2</b>	<b>EEG-Verstärker . . . . .</b>	406
<b>16.3</b>	<b>EEG-Filter (Filtertypen) . . . . .</b>	408
<b>16.4</b>	<b>Schreibsysteme, Monitordarstellung . . . . .</b>	414
<b>16.5</b>	<b>Papiergeschwindigkeit bzw. Zeitbasis des EEG . . . . .</b>	414
<b>16.6</b>	<b>Digitale EEG-Geräte . . . . .</b>	414
<b>16.7</b>	<b>Papierlose digitale EEG-Registrierung (PL-EEG oder Digital-EEG) . . . . .</b>	415
<b>16.8</b>	<b>Polygraphie . . . . .</b>	420
<b>16.9</b>	<b>EEG-Langzeitregistrierung. EEG-Überwachung . . . . .</b>	424
<b>17</b>	<b>Grundlagen der digitalen EEG-Verarbeitung. Frequenzanalyse des EEG . . . . .</b>	435
<b>17.1</b>	<b>Grundlagen der digitalen Rechentechnik . . . . .</b>	436
<b>17.2</b>	<b>Frequenzanalyse des EEG . . . . .</b>	443
<b>18</b>	<b>Nichtlineare EEG-Analysen . . . . .</b>	455
	<i>K. Lehnertz</i>	
<b>18.1</b>	<b>Definition der Begriffe . . . . .</b>	456
<b>18.2</b>	<b>Grundlagen der nichtlinearen Zeitreihenanalyse . . . . .</b>	456
<b>18.3</b>	<b>Grenzen und Fehlerquellen der nichtlinearen EEG-Analyse . . . . .</b>	463
<b>18.4</b>	<b>Einsatz der nichtlinearen EEG-Analyse . . . . .</b>	464
<b>18.5</b>	<b>Schlussfolgerungen . . . . .</b>	469
<b>19</b>	<b>EEG-Mapping . . . . .</b>	471
<b>19.1</b>	<b>Grundprinzip der Mapping-Analyse . . . . .</b>	472
<b>19.2</b>	<b>Amplituden-Mapping . . . . .</b>	474
<b>19.3</b>	<b>Spektralparameter-Mapping . . . . .</b>	479

19.4	Artefakte im EEG-Mapping . . . . .	486
19.5	Bewertung und Zusammenfassung . . . . .	487
<b>20</b>	<b>Artefakte im EEG . . . . .</b>	<b>489</b>
20.1	Patientenbezogene (biologische) Artefakte . . . . .	490
20.2	Technische Artefakte . . . . .	507
<b>21</b>	<b>Magnetenzephalographie (MEG) . . . . .</b>	<b>515</b>
	<i>H. Hinrichs</i>	
21.1	Technische Grundlagen der Magnetenzephalographie . . . . .	516
21.2	Physikalische Unterschiede zwischen EEG und MEG . . . . .	518
21.3	Praktische Aspekte des MEG . . . . .	518
21.4	Die Quellenanalyse in der Magnetenzephalographie . . . . .	519
21.5	Beispiele klinischer Anwendung der Magnetenzephalographie . . . . .	520
<b>22</b>	<b>EEG in der Neuropädiatrie . . . . .</b>	<b>523</b>
	<i>B. Schmitt, G. Wohlrab</i>	
22.1	Neonatales EEG (Früh- und Termingeborene) . . . . .	524
22.2	EEG vom Säugling bis zur Adoleszenz . . . . .	545
22.3	EEG bei pädiatrischen Epilepsiesyndromen . . . . .	558
22.4	Neuropädiatrische Krankheiten . . . . .	575
<b>Anhang: Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung (früher: Deutsche EEG-Gesellschaft) . . . . .</b> 587		
A	Mindestanforderungen für die Durchführung von EEG-Ableitungen in Klinik und Praxis bei Erwachsenen . . . . .	588
B	Mindestanforderungen für die Durchführung von EEG-Ableitungen in Klinik und Praxis bei Kindern . . . . .	588
C	Empfehlungen zu EEG-Ableiteprogrammen . . . . .	590
D	Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung für das Mapping von EEG-Parametern (EEG- und EP-Mapping) . . . . .	594
E	Empfehlung für den Umgang mit Nadeln (EMG, EEG, EVP usw.) im Zeitalter von CJK (Creutzfeldt-Jakob-Krankheit) . . . . .	597
F	Empfehlungen der Technischen Kommission der DGKN zur Desinfektion von EEG-Elektroden und Zubehör . . . . .	598
G	Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Klinische Neurophysiologie und Funktionelle Bildgebung zur Bestimmung des Hirntodes . . . . .	599
<b>DVD-Inhaltsverzeichnis und Bedienungsanleitung . . . . .</b> 603		
	<i>T. Bäumer, E. Kuhlmann, S. Zschocke</i>	
Kurzbeschreibungen zu den EEG-Beispielen auf der DVD . . . . . 604		
Bedienungsanleitung für die DVD . . . . . 611		
<b>Literatur . . . . .</b> 615		
<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b> 649		