

**DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR
KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE
UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG**
Deutsche Sektion der International Federation of Clinical Neurophysiology

EP

Ausbildungsbuch

von

Herrn/Frau _____

Richtlinien für die Ausbildung in den evozierten Potentialen (EP) im Rahmen der Weiterbildung in der klinischen Neurophysiologie

Das Zertifikat für multimodal evozierte Potentiale kann durch die im folgenden spezifizierte Ausbildung in den Modalitäten AEP (Akustisch evozierte Potentiale), SEP (Somatosensibel evozierte Potentiale) und VEP (Visuell evozierte Potentiale) und der MEP (Magnetisch evozierte Potentiale) erworben werden.

1. Voraussetzungen

- 1.1 Voraussetzung für die Ausbildung in den multimodal evozierten Potentialen (EP) ist die Approbation als Arzt oder eine vergleichbare Ausbildung.

1. Ausbildungszeit

- 1.1 Die Ausbildungszeit beträgt bei ganztägiger Tätigkeit ein halbes Jahr, bei Halbtätigkeit ein Jahr. Diese Zeitspanne sollte höchstens in zwei Abschnitten absolviert werden.
- 1.2 Am Ende der Ausbildungszeit wird eine Bescheinigung ausgestellt, aus der die Zahl der untersuchten Patienten gemäß Absatz 3.4, die selbständige Ableitung von 75 (100) EP und die selbständige Beurteilung von 750 Kurven hervorgeht.

2. Ausbildungsinhalt

- 2.1 Der Arzt hat in der Ausbildungszeit Grundkenntnisse in Gerätekunde sowie in Neuropathologie und Neurophysiologie zu erwerben. Die Aussagemöglichkeiten und Grenzen der einzelnen EP-Untersuchungen bei verschiedenen neurologischen Krankheiten müssen erlernt werden.
- 2.2 Er muss den Untersuchungsgang in Abhängigkeit von der klinischen Fragestellung festlegen können und sich alle gängigen Stimulations- und Ableitetechniken aneignen
- 2.3 Er muss mindestens je 25 Ableitungen von AEP, SEP und VEP (ggf. auch MEP) selbständig durchführen.
- 2.4 Es müssen mindestens 750 EP-Ableitungen selbständig ausgewertet und in Relation zur klinischen Fragestellung beurteilt werden. Dazu können in dokumentierten Einzelfällen Ableitungen aus einem Archiv des Ausbilders herangezogen werden.
550 dieser Ableitungen sollen dem folgenden Katalog entsprechen:

AEP 100

1. Normalbefunde 30
2. Hirnstammprozesse 20
3. Multiple Sklerose 20
4. Kleinhirnbrückenwinkelprozesse 10
5. Sonstige Schädigungen der peripheren und zentralen Hörbahn (z. B. Intoxikationen, sekundäre Hirnstammläsionen bei intrakraniellen Raumforderungen, usw.) 20

SEP 150

1. Normalbefunde 50
2. Multiple Sklerose 30
3. Andere spinale und zerebrale Prozesse mit Einbeziehung des somato-sensiblen Systems 40
4. Erkrankungen des peripheren Nervensystems (Plexo- und Radikulopathien, Guillain-Barré-Syndrom, usw.) 30

VEP 150

1. Normalbefunde 50
2. Multiple Sklerose und Optikusneuritis 50
3. Sonstige Läsionen des N. opticus, des Chiasma opticum sowie retrochiasmale Läsionen 50

MEP 150

1. Normalbefunde 50
 2. Multiple Sklerose 30
 3. Spinale Prozesse 30
 4. Zerebrale Prozesse mit Einbeziehung motorischer Bahnen und motorischer Systemerkrankungen 20
 5. Erkrankungen des peripheren Nervensystems (Caudaequina-Läsionen, Plexopathien, Guillain-Barré-Syndrom) 20
- 2.4 Die abgeleiteten und ausgewerteten EP müssen in das Ausbildungsbuch der **DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG** eingetragen werden. Für jede der vier EP-Modalitäten sind je fünf Aufzeichnungen pathologischer Befunde und je fünf Normalbefunde (in Kopie) zusammen mit der schriftlichen Befundung vorzulegen.

3. Zertifikat

- 3.1 Das Zertifikat wird auf Antrag erteilt.
Es wird nur an Personen vergeben, die die Genehmigung zur Ausübung des ärztlichen Berufes besitzen.
- 3.2 Die unter Punkt 1., 2. und 3. genannten Bedingungen müssen erfüllt sein.
- 3.3 Der Erwerb der Qualifikation soll bei Antragstellung nicht länger als ein Jahr zurückliegen; andernfalls muß eine zwischenzeitliche regelmäßige Tätigkeit auf dem Gebiet der EP nachgewiesen werden.

4. Ausbildungsstätte

- 4.1 Die Ausbildungsstätte muss über einen Durchgang von mindestens 750 Untersuchungen im Jahr verfügen, wobei alle vier genannten Modalitäten vertreten sein müssen.
- 4.2 Die Ausbildungsstätte muss von der **DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG** anerkannt sein.

5. Ausbilder

- 5.1 Der Ausbilder muss im Besitz der Ausbildungsberechtigung sein.
Die Ausbildungsberechtigung wird auf Antrag ad personam erteilt. Der Ausbilder ist aufgefordert, ein Archiv mit

Ableitungen und Befunden zur Ausbildung zu erstellen und zu pflegen.

Zwischen Erteilung des Zertifikates und Antragstellung auf Ausbildungsberechtigung muß der Ausbilder mindestens zwei Jahre selbständig auf dem Gebiet der evozierten Potentiale tätig gewesen sein. Die Voraussetzungen werden durch den Vorstand der **DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG** geprüft.

- 5.2 Der Ausbilder muss bestätigen, dass er die Ausbildung entsprechend den Richtlinien der **DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG** durchführt. Die EP-Kommission kann Auskunft über die Zahl der in Ausbildung Befindlichen, die Zahl der untersuchten Patienten pro Jahr sowie die Geräteausstattung einholen.
- 5.3 Die Ausbildungsberechtigung kann durch den Vorstand der **DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG** entzogen werden, wenn die Voraussetzungen nicht mehr gegeben sind (z. B. Nichteinhalten der Ausbildungsrichtlinien, mehr als 2-jährige Unterbrechung der Tätigkeit auf dem Gebiet der evozierten Potentiale).

Darmstadt, Oktober 2005
DER VORSTAND

Wissenspunkte für die EP-Prüfung

I. Technische Grundlagen

1. Elektroden: Elektrodentypen und deren Eigenschaften, Übergangswiderstand, Einfluss der Elektrodenposition auf Polung und Amplitude, Einfluss verschiedener Referenzarten.
2. Registriergerät: Prinzip des Differenzverstärkers, Eingangsimpedanz, Rausch-Signal-Verhältnis.
3. Signalverarbeitung: Analysezeit, Auflösung, Prinzip der Mittelwertbildung (Averaging).
4. Artefakte: Erkennung und Ausschaltung biologischer und technischer Artefakte.
5. Frequenzgang: Einfluss der Grenzfrequenzen (Hochpaß- und Tiefpaß-Filter) auf die Reizantworten.
6. Reizmodalitäten: Parameter der akustischen, somatosensiblen und visuellen Stimuli. Kortikale, spinale und peripher nervale Magnetstimulation.

II. Anatomie und Physiologie

1. Physiologie und Pathophysiologie der Erregungsleitung (Demyelinisierung, Leitungsblock, axonale und neuronale Degeneration).
2. Entstehung spinaler und kortikaler Reizantworten, Potentiale mittlerer und langer Latenzen, Nahfeld- und Fernfeldpotentiale.
3. Auditorisches System: Peripheres Hörorgan, zentrale Hörbahn, Hirnstammreflexe als mögliche Artefakte.
4. Motorisches System: Motorische Rindenfelder und Bahnsysteme, Zielmuskeln..Somatosensibles System: Rezeptoren und Nerven, somatosensible Bahnsysteme in Rückenmark, Hirnstamm und Großhirn, somatosensible Rindenfelder.
5. Visuelles System: Brechende Medien, Retina, prä- und postgenikuläre Bahnen, optische Rindenfelder

III. Durchführung der EP-Untersuchungen

1. Aufklärung, Lagerung, ggf. Sedierung
2. Anlegen der Elektroden mit unterschiedlichen Referenzen, Impedanzmessung.
3. Reizparameter und Reizorte für alle Modalitäten.
4. Ableitebedingungen (Verstärkung, Analysezeit, Filtereinstellungen, Zahl der Mittelungsschritte).
5. Artefakterkennung und Artefaktaussschaltung.
6. Aufzeichnung der Reizantworten und Dokumentation der Untersuchungsdaten.

IV. Auswertung und Befundung

1. Grundkenntnisse in Statistik; Mittelwert, Normalverteilung, Standardabweichung
2. Prüfung der Reproduzierbarkeit von Messungen, Beurteilung der Latenzen, Potentialintervalle, Amplituden, Amplitudenquotienten, Seitenunterschiede sowie formaler Besonderheiten.
3. Berücksichtigung möglicher Fehler sowie der Abhängigkeiten evozierter Potentiale von Alter, Geschlecht, Körpergröße, Vigilanz und Kooperation.
4. Sensitivität und Spezifität der Befunde.
5. Zusammenfassende Beurteilung in Korrelation zum klinischen Befund und zur Fragestellung (Prozeßlokalisierung, Aussagen zur Krankheitsursache, Ausmaß der Veränderungen).
6. Neuromonitoring mit evozierten Potentialen.
7. Rolle der evozierten Potentiale in der Intensivmedizin.
8. Rolle der evozierten Potentiale in der Hirntoddiagnostik.

1/ Zur Geräteeinstellung dürfen Methodik-Anleitungen herangezogen werden.
2/ Zur Befunderstellung können Normwerttabellen benützt werden.

Darmstadt, Oktober 2005
DER VORSTAND

Ausbildungszeiten

Frau/Herr _____

geb. _____

wohnhaft _____

war vom _____ bis _____

ganz-/halbtägig tätig in _____

Stempel und Unterschrift des Ausbilders

Frau/Herr _____

geb. _____

wohnhaft _____

war vom _____ bis _____

ganz-/halbtägig tätig in _____

Stempel und Unterschrift des Ausbilders

Frau/Herr _____

geb. _____

wohnhaft _____

war vom _____ bis _____

ganz-/halbtägig tätig in _____

Stempel und Unterschrift des Ausbilders

Ausgewertete EP-Ableitungen

AEP Normalbefunde	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	

AEP Hirnstammprozesse	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	

4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

AEP Multiple Sklerose	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

AEP Kleinhirnbrückenwinkelprozesse	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

AEP Sonstige Schädigungen der peripheren und zentralen Hörbahn	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

SEP Normalbefunde

	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	

33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	
46.	
47.	
48.	
49.	
50.	

SEP demyelinisierende Erkrankungen	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	

SEP spinale und zerebrale Prozesse	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	

13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	

SEP Erkrankungen des peripheren Nervensystems	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	

3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	

VEP Normalbefunde	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	

3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	

37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	
46.	
47.	
48.	
49.	
50.	

VEP demyelinisierende Erkrankungen	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	

17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	
46.	
47.	
48.	
49.	
50.	

VEP sonstige Läsionen des N. opticus etc.

	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	

32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	
46.	
47.	
48.	
49.	
50.	

MEP Normalbefunde	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	

46.	
47.	
48.	
49.	
50.	

MEP demyelinisierende Erkrankungen	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	

26.	
27.	
28.	
29.	
30.	

MEP spinale Prozesse	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	

26.	
27.	
28.	
29.	
30.	

MEP zerebrale Prozesse	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

MEP Erkrankungen des peripheren Nervensystems	
	Reg.-Nr.
1.	

2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

150 Kurven gestreutes Krankengut	
	Reg.-Nr.
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	
21.	
22.	
23.	
24.	
25.	
26.	
27.	
28.	
29.	
30.	
31.	
32.	
33.	
34.	
35.	
36.	
37.	
38.	
39.	
40.	
41.	
42.	
43.	
44.	
45.	

46.	
47.	
48.	
49.	
50.	
51.	
52.	
53.	
54.	
55.	
56.	
57.	
58.	
59.	
60.	
61.	
62.	
63.	
64.	
65.	
66.	
67.	
68.	
69.	
70.	
71.	
72.	
73.	
74.	
75.	
76.	
77.	
78.	
79.	

80.	
81.	
82.	
83.	
84.	
85.	
86.	
87.	
88.	
89.	
90.	
91.	
92.	
93.	
94.	
95.	
96.	
97.	
98.	
99.	
100.	
101.	
102.	
103.	
104.	
105.	
106.	
107.	
108.	
109.	
110.	
111.	
112.	
113.	

114.	
115.	
116.	
117.	
118.	
119.	
120.	
121.	
122.	
123.	
124.	
125.	
126.	
127.	
128.	
129.	
130.	
131.	
132.	
133.	
134.	
135.	
136.	
137.	
138.	
139.	
140.	
141.	
142.	
143.	
144.	
145.	
146.	
147.	

148.	
149.	
150.	

Die Aufnahme als ordentliches Mitglied in die DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR
KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE BILDGEBUNG gemäß
§§ 5a) und 12 erfolgt mit dem _____ durch Beschluß des Vorstandes, nachdem
der/die Antragsteller(in) am _____ in _____ vor einer
Prüfungskommission den Nachweis erbracht hat, daß er/sie befähigt ist, EP-
Ableitungen selbständig durchzuführen.

Der/die Antragsteller(in) ist seit _____ Mitglied der DEUTSCHEN
GESELLSCHAFT FÜR KLINISCHE NEUROPHYSIOLOGIE UND FUNKTIONELLE
BILDGEBUNG durch Erwerb des _____ -Zertifikates.

Darmstadt, den _____

Präsident

Vize-Präsident

1. Sekretär

2. Sekretär/in

Schatzmeister

1. Beisitzer

Delegierter