

Aus der  
Klinik für Audiologie und Phoniatrie  
Direktor: Prof. Dr. Manfred Gross  
Universitätsklinikum Benjamin Franklin  
Fachbereich Humanmedizin  
der Freien Universität Berlin

Untersuchung der Phonemdiskrimination bei  
normalentwickelten Schulkindern  
mit ereigniskorrelierten Potenzialen

Inaugural Disseration  
zur  
Erlangung der medizinischen Doktorwürde  
des Fachbereich Humanmedizin  
der Freien Universität Berlin

vorgelegt von: Katrin Birgit Lange  
aus : Berlin

Referent: Prof. Dr. Manfred Gross  
Klinik für Audiologie und Phoniatrie  
Universitätsklinikum Benjamin Franklin  
Fachbereich Humanmedizin  
Freie Universität Berlin  
Fabeckstr. 62  
14195 Berlin

Korreferent: PD. Dr. Gabriel Curio  
Klinik für Neurologie  
Universitätsklinikum Benjamin Franklin  
Fachbereich Humanmedizin  
Freie Universität Berlin  
12200 Berlin

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Humanmedizin der Freien  
Universität Berlin

Promoviert am: 17. 05. 2002

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>5</b>
1.1 Zum Stand der Diagnostik von auditiver Wahrnehmung und Verarbeitung bei Kindern	5
1.2 Ereigniskorrelierte Potenziale (EKP)	8
1.2.1 Klinische Anwendungsmöglichkeiten der EKP	9
1.2.2 Generatoren der EKP	12
1.2.3 Reifung von EKP	12
1.3 Mismatch Negativity (MMN)	14
1.3.1 Entstehungsmodelle der MMN	15
1.3.2 Generatoren der MMN	16
1.3.3 Plastizität der MMN bei Erwachsenen	17
1.3.4 MMN-Untersuchungen bei unterschiedlichen Patientengruppen	18
1.3.5 MMN bei gesunden Kindern	19
1.3.6 Plastizität der MMN bei Kindern	21
1.3.7 MMN bei klinisch auffälligen Kindern	21
1.3.8 Reifung der MMN	23
1.4 Anwendung von EKP- und MMN-Messungen in der Diagnostik bei Kindern	25
<b>2. Fragestellung</b>	<b>26</b>
<b>3. Material und Methoden</b>	<b>27</b>
3.1 Versuchspersonen	27
3.1.1 Normalentwickelte Schulkinder	27
3.1.2 Erwachsene Kontrollpersonen	27
3.1.3 Kinder mit Lese-Rechtschreibschwäche	28
3.2 Untersuchungsablauf	28
3.3 Anamnese-, Lautbestandserhebung und pädaudiologische Untersuchung	28
3.3.1 Anamneseerhebung	28

3.3.2	Lautbestandserhebung	28
3.3.3	Päaudiologische Untersuchung	28
3.4	Subjektive audiometrische Untersuchungen	29
3.4.1	Peripheres Hörvermögen	29
3.4.2	Sprachverständnis, auditive Diskrimination	29
3.4.3	Lautdiskrimination	29
3.5	Psychometrische Testverfahren	30
3.5.1	Intellektuelle Entwicklung	30
3.5.2	Visuelle Wahrnehmung	31
3.5.3	Rechtschreibleistung	31
3.5.4	Auditive Synthese, Ergänzung, Speicherung und Sequenz	32
3.6	Objektive Untersuchung der Lautdiskrimination durch Ableitung der kortikalen Potenziale und der MMN auf Phonemstimuli	33
3.6.1	Messplatzaufbau	33
3.6.1.1	Elektroden	34
3.6.1.2	Hardware	34
3.6.1.3	Software	34
3.6.1.3.1	Reizausgabe	35
3.6.1.3.2	Aufzeichnung der Messwerte	35
3.6.1.3.3	Messdatenverarbeitung	35
3.6.1.4	Videosedierung	36
3.6.2	Reizparameter	37
3.7	Auswertung der kortikalen Potenzialantworten und der MMN-Antworten	41
3.8	Statistische Verfahren zur Datenauswertung	42
<b>4.</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>43</b>
4.1	Kortikale Potenzialantworten auf Phonemreize	43
4.1.1	Kortikale Potenzialantworten auf Standardreiz 1 und 2 – Erwachsene	43
4.1.2	Kortikale Potenzialantworten auf Standardreiz 1 und 2 – normalentwickelte Schulkinder	48
4.1.3	Einfluss des Alters auf die kortikalen Potenzialantworten	54

4.1.4	Einfluss des Geschlechts auf kortikalen Potenzialantworten	60
4.1.5	Diskussion zu den Ergebnissen der kortikalen Potenzialantworten	63
4.1.5.1	Altersentwicklung der kortikalen Potenzialantworten	63
4.1.5.2	Einfluss des Geschlechts auf kortikalen Potenzialantworten	65
4.1.5.3	Stabilität der kortikalen Potenzialantworten	66
4.2	MMN-Antworten auf Phonemreize	67
4.2.1	MMN auf Phonempaar 1 und 2 - Erwachsene	67
4.2.2	MMN auf Phonempaar 1 und 2 - normalentwickelte Schulkinder	73
4.2.3	Einfluss des Alters auf die MMN	85
4.2.4	Einfluss des Geschlechts auf die MMN	87
4.2.5	Diskussion zu den Ergebnissen der MMN-Antworten	88
4.2.5.1	Altersentwicklung der MMN-Antworten	89
4.2.5.2	Lokalisation der Amplitudenmaxima der MMN-Antworten	91
4.2.5.3	Einfluss des Geschlechts auf die MMN-Antworten	92
4.2.5.4	Stabilität der MMN-Antworten	93
4.3	Ergebnisse der subjektiven Untersuchungen	94
4.3.1	Anamnesedaten und Lautbestandserhebung	94
4.3.2	Audiometrische Untersuchungen	95
4.3.3	Psychometrische Testverfahren	97
4.4	Kortikale Potenzialantworten, MMN-Antworten und subjektive Ergebnisse bei Kindern mit Lese-Rechtsschreibschwäche	99
4.5	Zusammenhänge zwischen objektiven und subjektiven Ergebnissen	103
4.5.1	Korrelationen zwischen den subjektiven Ergebnissen und den kortikalen Potenzialantworten	103
4.5.2	Korrelationen zwischen den subjektiven Ergebnissen und den MMN-Antworten	104
4.5.3	Diskussion zu den Zusammenhängen zwischen objektiven und subjektiven Untersuchungen	105
4.5.3.1	Subjektive Ergebnisse - kortikale Potenzialantworten	105
4.5.3.2	Subjektive Ergebnisse - MMN-Antworten	106
4.6	Diskussion zu Eignung des Messaufbaus	107
4.7	Klinische Perspektiven	108

<b>5. Zusammenfassung</b>	<b>109</b>
<b>6. Literaturliste</b>	<b>114</b>
<b>7. Anhang</b>	<b>129</b>
7.1 Anamnesefragebogen	128
7.2 Graphische Darstellung der Ergebnisse von den Wiederholungsmessungen der kortikalen Potenzialantworten bei den Erwachsenen	130
7.3 Graphische Darstellung der Ergebnisse von den Wiederholungsmessungen der kortikalen Potenzialantworten bei normalentwickelten Schulkindern	132
7.4 Technische Angaben zum Verstärker	134
7.5 Danksagung	135