

**Effekte einer tertiären Präventionsmaßnahme bei chronischen  
Lumbalgiepatienten in Bezug auf Schmerzveränderung und  
Schmerzbewältigung**

**Dissertation**

**zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie/eines**

**Doktors der Naturwissenschaften**

**Fachbereich 7: Natur- und Umweltwissenschaften**

**Universität Koblenz-Landau**

**Campus Landau**

**vorgelegt**

**am 25.04.06**

**von Tobias Erhardt**

**geb. am 22.04.1966 in Pirmasens**

**Referent: Herr Prof. Dr. Udo Hanke**

**Korreferent: Herr Prof. Dr. Karin Gruber**

## **Vorwort**

Mein besonderer Dank gilt meinem Mentor, Herrn Professor Dr. Udo Hanke, für die Betreuung bei der Anfertigung der Arbeit.

Ich möchte mich bei allen Kollegen aus der Sportwissenschaft, der Physiotherapie und Medizin für die freundliche, interdisziplinäre und kollegiale Zusammenarbeit bedanken.

Für die geduldige und stets kritische Zusammenarbeit mit meinen Geschwistern, meinen Schwägerinnen und all meinen Freunden möchte ich Danke sagen.

Nicht zuletzt gilt mein innigster Dank meiner Frau Anja, meinen Schwiegereltern, meinem Sohn Elias und insbesondere meinen geliebten Eltern Hannelore und Werner Erhardt, deren vorbehaltlose Unterstützung mir die Realisierung meiner Lebenspläne bedingungslos ermöglicht haben.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>1</b>
1.1	Problematik.....	1
1.2	Struktur der Arbeit .....	7
<b>2</b>	<b>Darstellung grundlegender präventiver Konzepte.....</b>	<b>8</b>
2.1	Konzeptionen .....	8
2.2	Die Arten der Prävention.....	13
2.2.1	Primäre Prävention .....	14
2.2.2	Sekundäre Prävention.....	15
2.2.3	Tertiäre Prävention .....	16
2.3	Zusammenfassung .....	17
<b>3</b>	<b>Die Pathologie der Lendenwirbelsäule (LWS).....</b>	<b>19</b>
3.1	Einleitung .....	19
3.2	Die anatomischen Strukturen des Rückens.....	21
3.3	Chronische Lumbalschmerzen (Lumbalgie).....	24
3.4	Das Lumbalsyndrom , Lumbago und Lumboischialgie.....	25
3.5	Lumbale Diskusprotrusion .....	25
3.6	Weitere pathologische Veränderungen des Rückens .....	26
3.7	Rückenschmerz ohne Pathologie.....	27
3.8	Zusammenfassung .....	28
<b>4</b>	<b>Die Physiologie des Schmerzes .....</b>	<b>30</b>
4.1	Schmerzdefinitionen .....	30
4.2	Der akute Schmerz .....	34
4.3	Der chronische Schmerz .....	36
4.4	Physiologische Schmerzmodelle .....	41
4.5	Zusammenfassung .....	45
<b>5</b>	<b>Schmerzbewältigung und Schmerzwahrnehmung in der tertiären Prävention .....</b>	<b>47</b>
5.1	Psychologie der Schmerzwahrnehmung.....	47
5.2	Psychologische Schmerzmodelle der Schmerzbewältigung.....	50
5.2.1	Das operante Modell .....	53
5.2.2	Klassische Konditionierung.....	55
5.2.3	Das Lernen am Modell .....	56
5.2.4	Kognitiv-behavioraler Ansatz.....	57
5.2.5	Das Mikro-/Makromodell.....	58
5.2.6	Kybernetischer Ansatz.....	60
5.3	Zusammenfassung .....	60

<b>6</b>	<b>Therapeutische Maßnahmen zur Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung .....</b>	<b>64</b>
6.1	Psychologisch orientierte Verfahren und ihre Ziele.....	64
6.2	Entspannung und ihre Wirkungen .....	66
6.2.1	Indikationen von Entspannungsverfahren.....	69
6.2.2	Kontraindikationen.....	70
6.2.3	Therapeutische Intervention.....	70
6.3	Zusammenfassung .....	71
6.4	Spezielle Verfahren zur Entspannung in der tertiären Prävention	72
6.4.1	Progressive Muskelrelaxation (PMR) .....	72
6.4.2	Forschungsstand.....	75
6.4.3	Durchführung der Maßnahme bei chronischen Schmerzpatienten	76
6.4.4	Autogenes Training.....	77
6.4.5	Forschungsstand.....	79
6.4.6	Durchführung der Maßnahme bei chronischen Schmerzpatienten	81
6.4.7	Gegenüberstellung der PMR und des AT .....	82
6.4.8	Zusammenfassung des PMR und des AT .....	83
6.5	Physiologisch orientierte Verfahren der Sport- und Bewegungstherapie in der tertiären Prävention zur Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung .....	85
6.5.1	Funktionsgymnastik.....	87
6.5.2	Durchführung der Maßnahme bei chronischen Schmerzpatienten	93
6.6	Forschungsstand bei primären-, sekundären- und tertiären Präventionsmaßnahmen .....	95
6.6.1	Primär-, sekundär- und tertiärpräventive Studien .....	102
6.6.2	Kognitive Elemente im Rahmen der tertiären Prävention .....	123
6.7	Zusammenfassung .....	124
<b>7</b>	<b>Standardisierung des Interventionsprogramms.....</b>	<b>127</b>
7.1	Durchführung der Intervention .....	128
7.2	Das Stundenmodell.....	128
7.3	Zusammenfassung .....	134
<b>8</b>	<b>Empirische Untersuchung und Hypothesen.....</b>	<b>136</b>
8.1	Das Problem des Settings .....	136
8.2	Der aktuelle Erkenntnisstand.....	138
8.3	Die Hypothesen .....	139
8.4	Zusammenfassung .....	140
<b>9</b>	<b>Datenerhebung in der tertiären Präventionsmaßnahme.....</b>	<b>141</b>
9.1	Die Schmerzmessung.....	141
9.2	Die Ratingskalen .....	141

9.2.1	<i>Erhebungsinstrument: Die Visuelle Analogskala (VAS)</i> .....	142
9.2.2	<i>Verbale und Numerische Ratingskala</i> .....	144
<b>9.3</b>	<b>Schmerzdokumentation - Die sensorische Größe</b> .....	<b>144</b>
9.3.1	<i>Erhebungsinstrument: MacGill-Pain-Questionnaire (MPQ)</i> .....	145
9.3.2	<i>Die Schmerzempfindungsskala (SES)</i> .....	146
<b>9.4</b>	<b>Fragebögen zur Erfassung der Schmerzbewältigung</b> .....	<b>147</b>
<b>9.5</b>	<b>Aufbau und Bearbeitung des Erhebungsinstrumentes FESV</b> .....	<b>151</b>
<b>9.6</b>	<b>Der Fragebogen und die Interpretationen der Kompetenzen</b> .....	<b>154</b>
<b>9.7</b>	<b>Auswertung der relevanten Fragebögen</b> .....	<b>157</b>
<b>9.8</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>158</b>
<b>10</b>	<b>Untersuchungsdesign und Stichprobe</b> .....	<b>161</b>
<b>10.1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>161</b>
<b>10.2</b>	<b>Material und Methoden</b> .....	<b>161</b>
10.2.1	<i>Die Praxisstrukturen</i> .....	161
10.2.2	<i>Versuchspersonen und ärztliche Diagnose</i> .....	162
10.2.3	<i>Dauer und Umfang der Maßnahme</i> .....	164
10.2.4	<i>Untersuchungsdesign</i> .....	167
10.2.5	<i>Patientencompliance und Abbruchverhalten</i> .....	168
<b>10.3</b>	<b>Auswertungsmethoden und Anwendungsvoraussetzungen</b> .....	<b>168</b>
10.3.1	<i>Deskriptive Statistik</i> .....	169
10.3.2	<i>Komparativ-analytische Statistik</i> .....	170
10.3.3	<i>Varianzhomogenität und Normalverteilung</i> .....	171
<b>11</b>	<b>Ergebnisse, Darstellung und Interpretation der Effekte</b> .....	<b>172</b>
<b>11.1</b>	<b>Die Visuelle Analogskala (VAS)</b> .....	<b>172</b>
11.1.1	<i>Prättest der VAS</i> .....	173
11.1.2	<i>Posttest 1 der VAS</i> .....	174
11.1.3	<i>Posttest 2 der VAS</i> .....	174
11.1.4	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2</i> .....	175
11.1.5	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	176
11.1.6	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	177
11.1.7	<i>Darstellung der gesamten Testreihe der VAS</i> .....	178
11.1.8	<i>Veränderungen über drei Messzeitpunkte</i> .....	178
11.1.9	<i>Weitere Interpretationen</i> .....	179
<b>11.2</b>	<b>Die sensorische Schmerzgröße (MPQ)</b> .....	<b>184</b>
11.2.1	<i>Prättest des MPQ</i> .....	185
11.2.2	<i>Posttest 1 des MPQ</i> .....	186
11.2.3	<i>Posttest 2 des MPQ</i> .....	186
11.2.4	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2</i> .....	187
11.2.5	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	188
11.2.6	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	189
11.2.7	<i>Veränderungen über drei Messzeitpunkte</i> .....	190

11.2.8	Weitere Interpretationen .....	192
<b>11.3</b>	<b>Die Handlungsplanungskompetenz (HPL).....</b>	<b>194</b>
11.3.1	Prätest der HPL.....	195
11.3.2	Posttest 1 der HPL.....	195
11.3.3	Posttest 2 der HPL.....	195
11.3.4	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 .....	196
11.3.5	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3 .....	197
11.3.6	Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3 .....	198
11.3.7	Veränderungen über drei Messzeitpunkte .....	199
11.3.8	Weitere Interpretationen .....	200
<b>11.4</b>	<b>Kognitive Umstrukturierung (KU) .....</b>	<b>203</b>
11.4.1	Prätest der KU.....	204
11.4.2	Posttest 1 der KU.....	204
11.4.3	Posttest 2 der KU.....	204
11.4.4	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 .....	205
11.4.5	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3 .....	206
11.4.6	Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3 .....	207
11.4.7	Veränderungen über drei Messzeitpunkte .....	208
11.4.8	Weitere Interpretationen .....	209
<b>11.5</b>	<b>Kompetenzerleben KE .....</b>	<b>211</b>
11.5.1	Prätest des KE .....	212
11.5.2	Posttest 1 des KE .....	212
11.5.3	Posttest 2 des KE .....	212
11.5.4	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 .....	213
11.5.5	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3 .....	214
11.5.6	Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3 .....	215
11.5.7	Veränderungen über drei Messzeitpunkte .....	216
11.5.8	Weitere Interpretationen .....	217
<b>11.6</b>	<b>Mentale Ablenkung (MA) .....</b>	<b>220</b>
	Die Mentale Ablenkung wurde mit folgenden Items erhoben: .....	220
11.6.1	Prätest der Mentalen Ablenkung .....	221
11.6.2	Posttest 1 der Mentalen Ablenkung .....	221
11.6.3	Posttest 2 der Mentalen Ablenkung .....	221
11.6.4	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 .....	221
11.6.5	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3 .....	222
11.6.6	Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3 .....	223
11.6.7	Veränderungen über drei Messzeitpunkte .....	224
11.6.8	Weitere Interpretationen .....	225
<b>11.7</b>	<b>Gegensteuernde Aktivitäten (GSA) .....</b>	<b>228</b>
11.7.1	Prätest der Gegensteuernden Aktivitäten .....	229
11.7.2	Posttest 1 der Gegensteuernden Aktivitäten .....	229
11.7.3	Posttest 2 der Gegensteuernden Aktivitäten .....	229
11.7.4	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 .....	229
11.7.5	Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3 .....	230

11.7.6	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	231
11.7.7	<i>Veränderungen über drei Messzeitpunkte</i> .....	232
11.7.8	<i>Weitere Interpretationen</i> .....	233
<b>11.8</b>	<b>Ruhe und Entspannungstechniken (RET)</b> .....	<b>235</b>
11.8.1	<i>Prättest der Ruhe und Entspannungstechniken</i> .....	236
11.8.2	<i>Posttest 1 der Ruhe und Entspannungstechniken</i> .....	236
11.8.3	<i>Posttest 2 der Ruhe und Entspannungstechniken</i> .....	236
11.8.4	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2</i> .....	236
11.8.5	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	237
11.8.6	<i>Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3</i> .....	238
11.8.7	<i>Veränderungen über drei Messzeitpunkte</i> .....	239
11.8.8	<i>Weitere Interpretationen</i> .....	240
11.8.9	<i>Tabellarische Übersicht aller Ergebnisse</i> .....	241
11.8.10	<i>Verifizierung der Hypothesen</i> .....	243
<b>12</b>	<b>Ergebnisse im Vergleich zum Forschungsstand verglichener Studien</b> .....	<b>244</b>
<b>12.1</b>	<b>Abschließende Zusammenfassung und Diskussion</b> .....	<b>244</b>
12.1.1	<i>Diskussion der Studienanlage</i> .....	247
12.1.2	<i>Diskussion der Messinstrumente</i> .....	248
12.1.3	<i>Diskussion der Trainingskontrollparameter</i> .....	248
12.1.4	<i>Diskussion des Interventionszeitraumes</i> .....	249
12.1.5	<i>Diskussion des Instructors</i> .....	249
12.1.6	<i>Diskussion der Compliance</i> .....	250
12.1.7	<i>Diskussion der Ergebnisse</i> .....	250
12.1.8	<i>Diskussion der sportwissenschaftlichen Konsequenz</i> .....	256
12.1.9	<i>Allgemeine Betrachtung</i> .....	257
<b>13</b>	<b>Perspektiven</b> .....	<b>260</b>
<b>14</b>	<b>Literaturverzeichnis</b> .....	<b>264</b>
<b>15</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>286</b>
<b>15.1</b>	<b>Patientenfragebogen/Therapeutenfragebogen aus der Physiotherapie</b> .....	<b>287</b>
<b>15.2</b>	<b>Relevante Untersuchungsfragebögen</b> .....	<b>289</b>
15.2.1	<i>VAS</i> .....	289
15.2.2	<i>Sensorische und affektiven Erhebung des Schmerzes - McGill- Pain- Questionnaire (MPQ)</i> .....	290
15.2.3	<i>FESV - Fragebogen zur Erfassung der Schmerzbewältigung</i> .....	291
15.2.4	<i>Markierung des Schmerzgebietes</i> .....	294
<b>15.3</b>	<b>Durchgeführte aktive Übungen und Maßnahmen</b> .....	<b>295</b>
15.3.2	<i>Dehnungen</i> .....	299
15.3.3	<i>Kräftigungen</i> .....	299

---

15.3.4	<i>Psychologisch orientierte Verfahren</i> .....	299
15.4	<b>Interkorrelationen</b> .....	<b>304</b>
<b>16</b>	<b>Statistik und Auswertung</b> .....	<b>317</b>
16.1	<b>Visuelle Analogskala</b> .....	<b>317</b>
16.2	<b>Sensorisch affektiv</b> .....	<b>327</b>
16.3	<b>Gegensteuernde Aktivitäten</b> .....	<b>334</b>
16.4	<b>Kompetenzerleben</b> .....	<b>344</b>
16.5	<b>Mentale Ablenkung</b> .....	<b>351</b>
16.6	<b>Kognitive Umstrukturierung</b> .....	<b>361</b>
16.7	<b>Handlungsplanungskompetenz</b> .....	<b>368</b>
16.8	<b>Ruhe- und Entspannungstechniken</b> .....	<b>377</b>

<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abb. 1: „Gesundheitsförderung und Prävention (Schwarzer, 1997, S. 518).....	17
Abb. 2: Die Wirbelsäule (Staubesand, 1988, S. 4).....	22
Abb. 3: Teufelskreislauf des Schmerzes (Krause & Windemuth, 1997, S. 1880ff.).....	32
Abb. 4: Klassifikation der Entspannungsverfahren (Vaitl & Petermann, 1993, S. 26).....	66
Abb. 5: Anwendungsbereiche der Funktionsgymnastik und ihre Wirkungen auf das psycho-physische Leistungsvermögen (Knebel, 1991, S. 13).....	89
Abb. 6: Einflussgrößen auf die Gelenkbeweglichkeit (Knebel, 1991, S. 83).....	91
Abb. 7: Die Schmerzskala.....	172
Abb. 8: Graphik VAS-Test 1 zu Test 2.....	175
Abb. 9: Graphik VAS-Test 1 zu Test 3.....	176
Abb. 10: Graphik VAS-Test 2 zu Test 3.....	177
Abb. 11.1: Graphik VAS zu drei Messzeitpunkten.....	179
Abb. 11.2: Graphik VAS zu drei Messzeitpunkten.....	179
Abb. 12: Graphik MPQ-Test 1 zu Test 2.....	187
Abb. 13: Graphik MPQ-Test 1 zu Test 3.....	188
Abb. 14: Graphik MPQ-Test 2 zu Test 3.....	189
Abb. 15.1: MPQ-Test zu drei Messzeitpunkten.....	190
Abb. 15.2: MPQ-Test zu drei Messzeitpunkten.....	191
Abb. 16: Graphik HPL-Test 1 zu Test 2.....	196
Abb. 17: Graphik HPL-Test 1 zu Test 3.....	197
Abb. 18: Graphik HPL-Test 2 zu Test 3.....	198

	<b>Seite</b>
Abb. 19.1: Veränderung der Handlungsplanungskompetenz.....	200
Abb. 19.2: Veränderung der Handlungsplanungskompetenz.....	200
Abb. 20: Graphik KU-Test von Test 1 zu Test 2.....	205
Abb. 21: Graphik KU-Test von Test 1 zu Test 3.....	206
Abb. 22: Graphik KU-Test von Test 2 zu Test 3.....	207
Abb. 23.1: Veränderung der Kognitiven Umstrukturierung.....	208
Abb. 23.2: Veränderung der Kognitiven Umstrukturierung.....	208
Abb. 24: Graphik KE von Test 1 zu Test 2.....	213
Abb. 25: Graphik KE von Test 1 zu Test 3.....	214
Abb. 26: Graphik KE von Test 2 zu Test 3.....	215
Abb. 27.1: Veränderungen des Kompetenzerleben.....	216
Abb. 27.2: Veränderungen des Kompetenzerleben.....	216
Abb. 28: Graphik MA-Test 1 zu Test 2.....	221
Abb. 29: Graphik MA-Test 1 zu Test 3.....	222
Abb. 30: Graphik MA-Test 2 zu Test 3.....	223
Abb. 31.1: Veränderungen der Mentalen Ablenkung.....	224
Abb. 31.2: Veränderungen der Mentalen Ablenkung.....	224
Abb. 32: Graphik GSA Test 1 zu Test 2.....	229
Abb. 33: Graphik GSA Test 1 zu Test 3.....	230
Abb. 34: Graphik GSA Test 2 zu Test 3.....	231
Abb. 35.1: Veränderungen der Gegensteuernden Aktivitäten.....	232
Abb. 35.2: Veränderungen der Gegensteuernden Aktivitäten.....	232
Abb. 36: Graphik Test RET Test 1 zu Test 2.....	236
Abb. 37: Graphik Test RET Test 1 zu Test 3.....	237
Abb. 38: Graphik Test RET Test 2 zu Test 3.....	238

	<b>Seite</b>
Abb. 39.1: Veränderungen der Ruhe und Entspannungstechniken – 1.....	239
Abb. 39.2: Veränderungen der Ruhe und Entspannungstechniken – 2.....	239

<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tab. 1: Die Ziele der Rückenschule.....	11
Tab. 2: Primärpräventive und sekundärpräventive Studien.....	103
Tab. 3: Relevante tertiäre Studien.....	113
Tab. 4: Gesamte Alters- und Geschlechterverteilung.....	164
Tab. 5: Skizzierung des Studiendesigns.....	165
Tab. 6: Übersichtstabelle.....	166
Tab. 7: Die Visuelle Analogskala.....	173
Tab. 8: Mac-Gill-Pain Questionnaire.....	185
Tab. 9: Die Handlungsplanungskompetenz.....	194
Tab. 10: Kognitive Umstrukturierung.....	203
Tab. 11: Kompetenzerleben.....	211
Tab. 12: Mentale Ablenkung.....	220
Tab. 13: Gegensteuernde Aktivitäten.....	228
Tab. 14: Ruhe- und Entspannungstechniken.....	235
Tab. 15: Ergebnisse in der Übersicht.....	243

# 1 Einleitung

## 1.1 Problematik

Die Arbeit stellt die Frage nach den Effekten einer tertiären Präventionsmaßnahme in Bezug auf Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung. Die Intervention wird bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium 1-2 durchgeführt. Im Rahmen der Überprüfung werden dazu ausdifferenzierte psychophysische Verfahren eingesetzt.

Die Legitimation dafür ergibt sich aus dem starken Leidensdruck bei chronischen Schmerzpatienten (Brähler & Strau, 2002, S. 190). Sie schätzen ihre Fähigkeit mit den Schmerzen umzugehen überwiegend negativ ein (Bekkering, Hendriks, Koes, Oostendorp, Ostelo, Thomassen, van Tulder, 2003, S. 82ff.). Weiterhin sind sie entmutigt, eigene Bewältigungsstrategien zu entwickeln und stehen ihrer Problematik vielfach hilflos gegenüber (Pincus et al., 2002, S. 133ff.). Die Angst vor der Bewegung kann ein großes Hemmnis innerhalb der Erkrankung darstellen. „Low back pains“ sind regelmäßig mit weiteren Schmerzen, Beschwerden und Komorbidität verbunden. Sie sind generell „mehr als Schmerzen im Rücken“ (Raspe, 2001, S. 202). Die Multikausalität von Schmerzen sollte in den darauf ausgerichteten aktiven und passiven Therapieprogrammen und Strategien intensiver berücksichtigt werden.

Waddell (1996) nimmt Bezug zur Entstehung und Aufrechterhaltung von Rückenschmerzen. Dabei werden in der Akutphase des Schmerzes die Angst und die Vermeidung von Bewegung ausgelöst. In der chronischen Phase können durch ein generalisierendes Rückzugs- und Schonverhalten sowie aufgrund mangelnder Bewältigungsmechanismen ein Verstärkerverlust und ein Depressives Syndrom

verursacht werden. Rückenschmerzen sind ein bio-psycho-soziales Phänomen und nicht nur an biologische Kausalitäten gebunden (Schneider, 1994).

Die Umgangsweisen mit andauerndem Schmerz hängen stark von der Sensibilisierung, Habituation, Erwartungshaltung, Unvorhersehbarkeit des Schmerzes, Selbsteffizienz, Hoffnung, Locus of Control und von Lernvorgängen ab (Krause & Windemuth, 1997, S. 1883f.). Turk und Okifuji (2001, S. 17ff.) sehen Umwelteinflüsse, Emotionen und Modifikationen aus dem zentralen Nervensystem als Basis von dauerhaften Schmerzen an. Auch psychosoziale Faktoren sind als bedeutender Ansatzpunkt bei der Entwicklung von beständigem Schmerz zu beachten (Pincus, Vlaeyen, Kendall, von Korff, Kalauokalani & Reis, 2002; Linton, 2000). Der Mangel an sozialen Verstärkern kann eine Entstehung von Depressivität forcieren.

Die bisherigen Studien von durchgeführten Präventionsprogrammen bei beständigen Beschwerden sind sehr kontrovers. Lankhorst, van der Stadt, Vogelaar, van der Korst & Prevo (1983) und Nachemson (1988) empfehlen, Präventionsmaßnahmen im frühesten Stadium bzw. nur bei akuten Patienten durchzuführen. Demgegenüber stehen andere Resultate für die Indikation bei chronischem Rückenschmerz. Diskutiert wird zudem, ob „high-frequency - low-cost-technology“ das geeignete Instrument zur Prävention darstellt (Lühmann, Kohlmann & Raspe, 1998, S. 341ff.). Es stehen eine Vielzahl von therapeutischen Anwendungen zur Verfügung, wobei ihre Effektivität in den seltensten Fällen nachgewiesen ist (van Tulder, Koes & Bouter, 1997).

Kritisiert werden in den Konzeptionen die ungenaue Abgrenzbarkeit des Krankheitsbildes sowie die Heterogenität der Programme. Nentwig (1999, S. 958ff.) bestätigt die Kritik der verschiedenartigen Ausfertigungen im Hinblick auf Ziele, Inhalte und Vermittlung. Er verlangt deutlichere Wirksamkeitsnachweise. Dabei sollen exakte Indikationen sowie die Wirkungen und Ziele der Konzepte

eindeutiger herausgestellt werden. Eine weitere Evaluation weit verbreiteter traditioneller Rückenschulen erscheint notwendig, sollten diese nicht aufgrund fehlender Evidenz von den Krankenkassen unberücksichtigt bleiben (Kuhnt, 2003). Die bisherige Empirie weist in den Bereichen Qualität/Art der Messverfahren, der eingegrenzten Diagnostik (Krankheitsbild) und bei den Interventionsinhalten Defizite und eine fehlende Prägnanz auf. Die hohe Gültigkeit und Zuverlässigkeit der in dieser Untersuchung ausgewählten Messverfahren, die differenzierte Diagnose der chronischen Lumbalgie mit einer zusätzlichen Eingrenzung in Stadium 1-2 nach Gerbershagen (1986), die Anzahl der Probanden sowie die Unterteilung in Versuchs- und Warte-Kontrollgruppe, versuchen dies zu optimieren.

Die existierenden Konzepte sind heute entweder sehr medizinisch (z.B. bei der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie) oder mehr sporttherapeutisch (z.B. bei der Deutschen Vereinigung für Gesundheitssport und Sporttherapie) ausgerichtet. Zudem liegt der Schwerpunkt im Bereich der primären und sekundären Vorbeugung. Demgegenüber steht die Erkenntnis, dass mehr als 80 Prozent der lumbalen Rückenschmerzpatienten über psychologische Risikofaktoren identifizierbar sind. Das vorhandene Defizit der Konzeptionen liegt, je nach Ausrichtung, in der Vernachlässigung psychologischer, kognitiver oder motorischer Aspekte.

Evidence-basierte Evaluation, spezielle Prüfsteine, sowie eingegrenzte standardisierte Messinstrumente sollen dazu beitragen, die Fragen nach Effektivität, Patientengruppe, Kriterien, Setting, Inhalt und Ausstattung zu beantworten. Hinzu kommt der Aspekt des eigenverantwortlichen Patienten. Der chronisch Kranke sollte dazu motiviert werden, sich aktiv mit seiner Erkrankung auseinander zu setzen. Nicht zuletzt zwingen gesellschaftsökonomische Zwänge und finanzielle Defizite im Gesundheitswesen zu diesem Schritt.

Die Rolle der Entstehung, Bewältigung und Verarbeitung von Schmerzen wird bisher vernachlässigt. „Pain is an unpleasant sensory and emotional experience with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage“ (IASP, 1979, S. 249ff.). Diese Aussage beinhaltet bereits die Feststellung, dass Schmerz mehr als eine reine aversive Sinnesempfindung darstellt. Die Wahrnehmung und die Toleranz von Schmerzen sind dabei subjektiv und werden auch von der psychischen Situation des Individuums beeinflusst. Nach physiologischen, medizinischen, arbeitsplatzbezogenen Risikofaktoren zählen Erscheinungen wie eine Desomatisierung der Affekte, eine Dysfunktion des familiären Systems oder transaktionsanalytisch die Interaktion mit Partnern zu weiteren Erklärungsprinzipien des chronischen Schmerzes.

Schmerzbewältigung und Schmerzreduktion besitzen als physiologisches Fundament starke psychologische und soziale Bezüge. Orthopädie, Physiotherapie und Sportwissenschaft teilen ihre Konzepte mit Behandlungsverfahren aus der Psychologie. Dabei muss der Patient, speziell bei neueren Interventionen, aktiv in die Behandlung mit integriert werden. Im Gegensatz zum akuten Schmerz ist der chronische Schmerz von einer ursprünglich zu Grunde liegenden körperlichen Schädigung weitgehend losgelöst. Bei der Aufrechterhaltung beständiger Schmerzen spielen psychische Faktoren demzufolge eine gewichtige Rolle.

Weitere Argumente für die wissenschaftliche Untersuchung sind die Fragen nach der Effektivität in Bezug auf physiologische und psychologische Parameter, Patientengruppen, Setting, Inhalt und Ausstattung, aber auch gegenwärtige Untersuchungsergebnisse. Die Umsetzung speziell dafür ausgearbeiteter Testverfahren gewährleistet die entsprechenden hohen Gütekriterien. Sie grenzt die Indikation bei den Patienten auf eine chronische Lumbalgie ein und vollzieht ein exakt strukturiertes Kursprogramm. Gleichzeitig involviert sie, über die rein

orthopädische und mechanische Perspektive der visuellen und sensorischen Schmerzmessung hinaus, auch die psychischen Parameter der Schmerzbewältigung.

Integrierte Messinstrumente dieser Analyse sind bei der Schmerzveränderung die quantitativen und sensorischen Rating-Skalen. Bei den zentralen Untersuchungsverfahren der Schmerzbewältigung werden die behavioralen und kognitiven Elemente überprüft. Sie umfassen die mentale Ablenkung, die gegensteuernden Aktivitäten sowie Ruhe- und Entspannungstechniken. Die erkenntnismäßige Bewältigung impliziert die Komponenten der Handlungskompetenzen, der kognitiven Umstrukturierung und des Kompetenzerlebens (Geissner, 2000, S. 8ff.).

Der sportwissenschaftliche Bezug entsteht durch die Verknüpfung der Fachbereiche Prävention und Rehabilitation. Vorbeugende und wiederherstellende Elemente aus dem Bereich der bewegungsbezogenen Gesundheitsförderung werden dabei zusammengefügt. Dabei stellt sich die Frage, in wieweit gezielte motorische und psychologisch orientierte Präventionsprogramme bei chronischen Schmerzpatienten Effekte erzielen können. Sportpsychologisch soll eine Befähigung zur Ausführung unterschiedlicher Bewegungen initiiert werden. Es ist dabei nicht klar, ob die Patienten die Bewegungen vermeiden, weil sie tatsächlich Angst vor den Bewegungen erleben oder ob sie aufgrund kognitiver Muster handeln.

Die Bewegungshandlungen sind in der Maßnahme als individuelles und soziales Erlebnisfeld zu verstehen. Motorische Interventionen und regulative Methoden werden mit eingebunden. In Rehabilitationseinrichtungen und Schmerzzentren sowie in der erweiterten ambulanten Physiotherapie werden Sportwissenschaftler regelmäßig mit chronischen Schmerzpatienten auf praktischer Ebene konfrontiert.

Zusätzlich stellt sich die Frage, ob sich primär-, sekundär-, und tertiärpräventiv weitere Tätigkeitsfelder für Sportwissenschaftler eröffnen. Die psychologischen und regulierenden Entspannungsverfahren, der Einsatz von funktionsgymnastischen Elementen sowie die pädagogischen-, methodischen- und didaktischen Kompetenzen von Sportwissenschaftlern, können einen gesunden Wettbewerb und eine ergiebige Kooperation mit der Psychologie, Medizin und Physiotherapie ermöglichen. Gerade in einer Zusammenarbeit mit Präventionsgruppen, können diese sportwissenschaftlichen Kompetenzen unterstützend eingesetzt werden. Eine theoretische und praktische Auseinandersetzung mit dieser Thematik ist daher unerlässlich.

Meine Motivation resultiert aus meiner Arbeit als Sportwissenschaftler, Physiotherapeut und Lehrer, meiner zertifizierten Qualifikation zum Rückenschulkursleiter sowie meinem Studium der Psychologie. Im Mittelpunkt steht der alltägliche und intensive Kontakt mit chronischen Schmerzpatienten. Dabei entsteht insbesondere in der tertiären Prävention der Eindruck, dass vermeintlich austherapierte Patienten mit ihren chronischen Schmerzen fortwährend alleine zurückbleiben. Trotz vielfältiger medizinischer Verfahren, können nur in den wenigsten Fällen chronische Schmerzen beseitigt werden. Deshalb ist der Aufbau von Selbstkompetenz im Umgang mit Schmerzen eine effektive Behandlungsmethode (Krause, Reich & Windemuth, 1998, S. 2117ff.).

Darüber hinaus zwingen aber auch zunehmend wirtschaftliche Gründe zur Durchführung von Wirksamkeitsprüfungen. Dabei geht es um den kontrovers diskutierten sozioökonomischen Stellenwert von Präventionsprogrammen. 80 Prozent der Bevölkerung leiden mindestens einmal im Leben unter akuten Rückenschmerzen. Bis zu 35 Prozent entwickeln langfristige Beschwerden. „Nach einer Durchsicht epidemiologischer Studien muss man von einem Bevölkerungsanteil von 7% bis 8% chronischer Schmerzpatienten an der

bundesdeutschen Gesamtbevölkerung ausgehen“ (Geissner, 2000, S. 11). Zwanzig Prozent der chronisch kranken Menschen verursachen bis zu achtzig Prozent der Kosten im Gesundheitswesen (Höfling, 2003, S. 42). „Angesichts der Behandlungskosten von jährlich 10 Milliarden Euro und dem erheblichen Arbeitsausfall durch Frühberentung von ca. 15 Milliarden Euro, sind wissenschaftlich fundierte Fakten und erfolgreiche Therapie- und Präventionsansätze dringend gefordert (AGR, 2003, S. 39).

## **1.2 Struktur der Arbeit**

Die Themenstellung der Arbeit impliziert eine detaillierte Ausarbeitung und Präsentation. Der Aufbau erfolgt in 5 Schritten:

- Zu Beginn steht die Betrachtung des Forschungsstandes der präventiven Konzepte;
- im Anschluss wird die Pathologie der Wirbelsäule und die Physiologie des Schmerzes dargestellt;
- sodann erfolgt die Erläuterung der Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung;
- im nächsten Schritt kommt es im methodischen Teil zur Begründung der empirischen Untersuchung, der Datenerhebung und Standardisierung des Programms;
- schließlich wird die Auswertung, statistische und klinische Interpretation und grundsätzliche Diskussion der Ergebnisse vorgenommen, sowie die Perspektiven weiterer Forschung vorgestellt.

## **2 Darstellung grundlegender präventiver Konzepte**

### **2.1 Konzeptionen**

Die ersten vorbeugenden und therapeutischen Konzepte stammen von dem französischen Chirurgen Delpech (1825). In seinem Institut für Menschen mit Rückenbeschwerden verordnet er Patienten als Prävention und Behandlung Schwimm-, Kletter- und Balancierübungen. Diese Maßnahmen werden mit positiven Ergebnissen durchgeführt. Die Grundlagen für die gegenwärtigen Rückenschulprogramme legte der schwedische Orthopäde Nachemson (1965). Er führt, unter biomechanischer Perspektive, Analysen zu intradiskalen Druckverhältnissen in der LWS (Lendenwirbelsäule) durch. Dazu werden unterschiedliche Körperpositionen wie Sitzen, Stehen, Liegen und Heben ausgewählt. Daraus folgend werden Zusammenhänge zwischen dem Bewegungsverhalten des Menschen, seiner Wirbelsäule und der Belastung der Disci intervertebrales (Bandscheiben) abgeleitet.

Die erste präventive Rückenschule im modernen Sinne entsteht als „Svenska Ryggskola“ 1969 in Schweden. Sie wird am Dandery Hospital in Stockholm durchgeführt. Die Physiotherapeutin Marianne Zachrisson-Forssell (1980) gründet dieses Projekt unter den Gesichtspunkten der Erstvorbeugung, Prävention und Therapie. Berquist-Ullman & Larsson (1977) weisen bei Ihrer Evaluation auf die Notwendigkeit hin, dem schmerzfreien aber auch dem schmerzbelasteten Menschen ergänzend zu der konservativen therapeutischen Rückenbehandlung weitere Informationen zu erteilen. Diese sollen in hohem Maße die Eigenverantwortlichkeit stärken. Hierbei kam der erste tertiäre Präventionsansatz zum Tragen. Im Detail geht es dabei um Lerninhalte zur Optimierung ergonomischer Verhaltensweisen. Hall und Icton (1983, S. 10ff.) erläutern in der „Canadian Back School“ die Ziele der lern- und verhaltensorientierten

Präventionsmaßnahmen. Banzer und Grigereit (1994, S. 222ff.) differenzieren physiologische, kognitive und soziale Ziele.

Die Präventionsmaßnahmen orientieren sich anfänglich an erwachsenen Patienten mit Rückenschmerzen. Dem schwedischen Modell folgt am College Hospital in Toronto eine Integration psychischer Interventionsmaßnahmen (Hall, 1980). Darin finden sich über die mechanische Ergonomie hinaus auch die psychischen Elemente einer Bewusstseinsänderung. Dazu werden bei Rückenpatienten in der tertiären Prävention die Elemente der Selbstverantwortung propagiert. Hall (1980) weist in diesem Kontext auf die „California Back School“ hin, welche eine möglichst individuelle Behandlung bei kleiner Gruppengröße in den Mittelpunkt der Maßnahme stellt. Diese Forderung wird bis zum heutigen Zeitpunkt aufrechterhalten. Sie wird deshalb im Rahmen der hier vorgelegten Untersuchung mit chronischen Lumbalgiepatienten erfüllt.

Konforme Zielsetzung der Präventionsmaßnahmen ist „back care“. Dies besagt, dass die Teilnehmer selbstverantwortlich auf ihren Rücken zu achten haben (Czolbe, 1990, S. 87ff.; Linton & Kamwendo, 1987, S. 1380). Das Ziel ist die Stärkung von Eigenverantwortung, hin zu einer gesunden, somatischen, mentalen, psychologischen Lebensführung, die Freude bereiten, das Leben erleichtern und nicht in Form von Regeln ersticken sollte (Höfling, 2003, S. 42).

In der BRD entsteht 1984 ein erster Entwurf durch die Bochumer Rückenschule. Unter Berücksichtigung des kalifornischen Modells wird darin eine „Einrichtung der vorbeugenden Gesundheitspflege zur Prävention und Rehabilitation von Wirbelsäulenschäden“ eingegliedert (Krämer, 1990, S. 3). Dieses Konzept wird seitdem, in Anlehnung an das Ursprungsmodell, in vielen Institutionen praktiziert (Kempf, 1996).

Eine weitere Form entsteht 1990 als „Karlsruher Modell“ (Kempf, 1990, S. 16). Dabei wird erkennbar, dass zunehmend mehr lern- und verhaltensorientierte Ziele im Zentrum dieser Präventionsmaßnahme stehen. Hinzu kommen weitere wichtige Rückenschulverbände wie der Bundesverband der Deutschen Rückenschulen (BdR), der Deutsche Verband für Gesundheitssport und Sporttherapie (DVGS), das Forum Gesunder Rücken, das Seminar Wirbelsäule, der Verband Physikalische Therapie (VPT) und der Zentralverband der Krankengymnasten/Physiotherapeuten (ZVK). Deren Konzeptionen basieren alle auf den Grundlagen der erläuterten Primärmodelle. Zusätzliche Übersichten und Zielstellungen der Rückenschulen in Deutschland finden sich in Kaiser & Höfling (1990); Nentwig, Krämer & Ullrich (1990); Rieder, Eichler & Kalinke (1993). Nachfolgend werden in der Tabelle 1 die grundlegenden und immer noch gültigen Ziele einer Präventionsmaßnahme formuliert und aufgezeigt (Kempf, 1990, S. 16f.).

<u>Motorische Ziele</u>	<u>Kognitive Ziele</u>	<u>Affektive Ziele</u>	<u>Soziale Ziele</u>
Erlernen von: Rückenfreundlichen Verhaltensweisen, Funktioneller Gymnastik, Entlastungshaltung, Entspannung, Psychologischen Fertigkeiten, Sammeln von Bewegungs- erfahrungen.	Grundlagen der: Anatomie, Physiologie, Bewegung, Entspannung, Belastungs- faktoren, Störfaktoren, Gesunden Lebensführung, Gesundheits- orientierten Verhaltensweisen.	Erleben von: Spaß und Freude, Positiven Gruppen- erlebnissen, Allgemeinem Wohlbefinden, Realistischer Selbsteinschätzung, Entspannungs- fähigkeit, Eigen- verantwortung.	Integration, Kommunikation, Interaktion, Kooperation.

**Tab. 1: Die Ziele der Rückenschule (Kempf, 1990, S. 16f.)**

Präventionsmaßnahmen bzw. Rückenschulen werden in Deutschland heute in Kindergärten, Schulen, am Arbeitsplatz, in Volkshochschulen, Sportvereinen in Praxen und Reha-Zentren und in der Industrie durchgeführt. In Deutschland gibt es ein beinahe flächendeckendes Angebot an Kursen. Die Maßnahmen zielen fast immer auf den primären- und sekundären Bereich ab. Dadurch wird auch das existierende Defizit im tertiären Sektor sehr deutlich. Auch aus dieser Situation heraus entstand die Motivation, dieses Projekt weiter einzugrenzen und durchzuführen.

Unter lernpädagogischer Perspektive sind zentrale Bausteine wie die Anatomie, Psychologie, die Problemwahrnehmung, Darbietung von Lehrmaterial, sowie Förderung der Selbstverantwortlichkeit als Unterrichtselemente obligatorisch

(Kaiser & Höfling, 1990, S. 7). Das Institut für Sportwissenschaft der Universität Heidelberg hat dazu 1994, in einem Konsensuspapier zum größeren Verständnis von Inhalt und Konzeption, die Rahmenbedingungen der Rückenschulen in Deutschland zusammengefasst:

- Aufgaben der Rückenschule: Vermittlung von Basisinformation über Anatomie und Physiologie der Wirbelsäule und der dazugehörigen Strukturen; funktionelles ergonomisches Haltungs- und Bewegungstraining der Rumpfmuskulatur zur dauerhaften und rückenfreundlichen Verhaltensänderung in Beruf und Freizeit;
- Inhalte: Orientierungen an der Zielgruppe in Bezug auf die Anteile der funktionellen Gymnastik, des Körperwahrnehmungstrainings und der Entspannungsübungen;
- Methodik: Interdisziplinäre Inhalte aus Medizin, Sportpädagogik und Psychologie sollen von Kursleitern dargestellt werden, die entsprechende Erfahrung aus diesen Bereichen mitbringen;
- Qualifikation der Kursleiter: Voraussetzung für die Durchführung von Rückenschulkursen ist die Ausbildung zu einem Bewegungsfachberuf (Sportwissenschaftler, Physiotherapeut) mit einer Rückenschulleiter-Fortbildung.

Zusammenfassend gehören Anatomie, Physiologie sowie Haltungs- und Bewegungsverhalten ebenso dazu, wie rückengymnastische Übungen, Körperwahrnehmung und Entspannung. Verhaltens- und Verhältnisprävention geben theoretische Hintergrundinformationen für den Teilnehmer.

Contraindiziert ist die klassische Rückenschule im primären- und sekundären Bereich bei Personen mit akuten Beschwerden, Krankheitsbildern unklarer Genese, hochentzündlichen Prozessen und schweren Allgemeinerkrankungen.

Relative Gegenanzeigen sind körperlich-geistige Behinderungen, Sprachbarrieren und mangelnde Compliance der Teilnehmer (Reinhardt, 1992, S. 157ff.). Problematisch erscheinen im Hinblick auf Qualitätssicherung methodische Probleme, die Bevorzugung von Einzelmaßnahmen, die Psychosomatik, die mangelnde Mitarbeit der Besucher, die unspezifische Auswahl der Teilnehmer, die geringe Ausrichtung am Individuum sowie die mangelnde Berücksichtigung psychosozialer Faktoren. Die hier vorgelegte Untersuchung versucht ein Maximum an Integration qualitätssichernder Faktoren zu erreichen.

Die Kostenübernahme der üblichen Präventionsmaßnahmen im primären und sekundären Bereich erfolgt in der Regel durch Krankenkassen oder andere Kostenträger. Dabei ist es erforderlich, dass speziell geschultes Fachpersonal mit Zusatzqualifikation die Handlungen durchführt. Unterscheidungen werden vorgenommen in primärpräventive Kurse für Nichtbetroffene, sekundärpräventive Maßnahmen für Menschen die bereits Rückenschmerzen haben und tertiäre Präventionsmaßnahmen bei chronischen Schmerzpatienten. Nach der Analyse des traditionellen Rückenschulbegriffs, erfolgt zum besseren Verständnis im nächsten Abschnitt die Begriffsbestimmung der Prävention.

## **2.2 Die Arten der Prävention**

Die Definition des Präventionsbegriffes ist aus der unterschiedlichen Zuordnung heraus erforderlich. Um die einzelnen Unterteilungen besser differenzieren zu können, gibt es eine Abstufung in drei Kategorien. Eine ärztliche Diagnostik sowie eine therapeutische Begutachtung des Patienten gehen einer Unterteilung voraus.

### 2.2.1 Primäre Prävention

Der Grundgedanke einer Frühförderung ist das Vorbeugen von Beeinträchtigungen. Rosenbrock (2003, S. 5) unterbreitet zur Klassifikation von Prävention eine Empfehlung: „Primärpräventive, d.h. Belastungen senkende und Ressourcen vermehrende Aktivitäten lassen sich drei Interventionsebenen zuordnen:

- dem Individuum
- dem Setting
- der Bevölkerung.“

Entscheidend ist dabei, ob die Intervention sich auf Information, Aufklärung und Beratung beschränkt oder ob sie Hilfen zur Veränderung gesundheitsbelastender bzw. ressourcenhemmender Faktoren der jeweiligen Umwelt/des jeweiligen Kontextes einschließt. Erfolgt die Einflussnahme vor einer Störung, spricht man von primärer Prävention. So hat die Rückenschule mit ihren unterschiedlichen Komponenten die Aufgabe, Schwächen und Schäden am Achsenorgan zu verhindern. Zentrale Säulen dazu sind die Verhaltens- und Verhältnisprävention. Die WHO (1986) definiert die Primäre Prävention als Ausschaltung und Erfassung von krankheitsauslösenden Faktoren. Zu einer Primärprävention zählen alle spezifischen und unspezifischen Handlungen, Vorgänge und Tätigkeiten, welche ein Zustandekommen einer Schmerzepisode abwenden.

Caplan (1964, S. 26) hat für die Psychologie die primäre Prävention als die Summe der Bemühungen erläutert, die Inzidenzrate bzw. Auftretswahrscheinlichkeit von Störungen zu minimieren. Erörtert man den Gedanken weiter, kommt eine primordiale Prävention zur Verhütung von Risikofaktoren bei gesunden Menschen hinzu (Becker, 1997). Primäre Prävention bedeutet auch Krankheitsursachen auszuschalten und sie zu vermeiden. Sie

integriert eine Förderung der Gesundheit und die Verhütung von Krankheit durch die Beseitigung von einem oder mehreren ursächlichen Faktoren. Dadurch erfolgt eine Erhöhung der Resistenz von Individuen und eine Veränderung von Umweltfaktoren, die ursächlich am Transfer und somit an der Krankheitsentstehung beteiligt sind.

Unspezifische Faktoren haben dabei zum Ziel, die Gesundheit des einzelnen Menschen und der Bevölkerung zu fördern, ohne dass direkt bestimmte Krankheiten verhindert werden sollen. Spezifische Faktoren haben den Zweck, gewisse Krankheiten zu verhüten oder ihre Verbreitung abzuwehren. Damit sind alle Abläufe der verbal-subjektiven, motorisch-verhaltensbezogenen und organisch-physiologischen Ebene gemeint. Es findet eine Überführung von der physiologisch-funktionellen Ebene auf die psychologische Stufe statt. Exakt diese Ebenen sollen in dem durchgeführten Projekt bei den Schmerzpatienten mit enthalten sein.

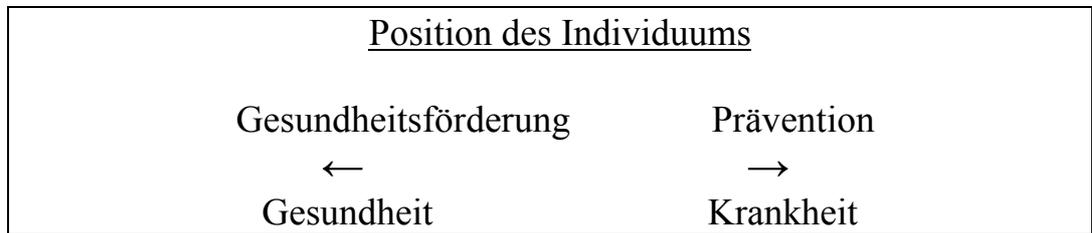
### *2.2.2 Sekundäre Prävention*

Sekundäre Prävention wird eingesetzt, wenn vorangehend eine Schmerzsituation längeren Ausmaßes durchlaufen wurde. Wird während des Ablaufs der Krankheit eingegriffen (z.B. bei Frühformen von Störungen), findet der Begriff der sekundären Prävention Verwendung. Die WHO erläutert die Sekundäre Prävention als eine Früherfassung von Krankheiten. Unerlässlich ist, dass der Schmerz sich noch nicht chronifiziert hat (WHO, 1986). Die Psychologie sieht bei der sekundären Prävention den Ansatz im Bereich der manifesten Störungen. Es geht um eine Verkürzung der Störungs- und Erkrankungsdauer und um die Reduktion der Prävalenzrate in der Population. Eingegliedert sind Interventionen zur Früherkennung und Frühbehandlung von Störungen und Beeinträchtigungen sowie eine Steigerung der Therapieeffizienz. Dabei beschränken sich die Schritte auf schulmedizinische-, therapeutische- und psychologische Interventionen. Im

Rahmen der Rückenpatienten konzentrieren sie sich obligatorisch auf eine Durchführung von Physiotherapie und physikalischer Therapie.

### 2.2.3 Tertiäre Prävention

Bei der Tertiärprävention kommt es zu einem verzögerten oder keinem Heilungsverlauf. Daraus entstehen folglich andauernde Schmerzen, welche über einen Zeitraum von mehr als sechs Monaten vorhanden sind. Die WHO (1986) erläutert die tertiäre Prävention mit dem Ziel, Rezidive zu reduzieren und eine soziale Integration zu erreichen. Sie wird als Rehabilitation und Reduktion des anhaltenden Beschwerdebildes bezeichnet. Dabei wird also nicht von der unbedingten und kompletten Wiederherstellung gesprochen. Es geht daneben um eine möglichst maximale Verbesserung der anhaltenden Symptomatik. Die Psychologie sieht die tertiäre Prävention darin legitimiert, Folgeschäden einer Störung für die individuelle-, von Krankheit betroffene Person, zu vermeiden. Weiterhin soll die Gefahr von Rückfällen, Rezidiven und Sekundärschäden verhindert bzw. minimiert werden (Brandtstädter & Eye, 1982, S. 37ff.). Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Ziele der Faktoren von Gesundheitsförderung und Prävention. Die primäre Prävention zielt darauf ab zu verhindern, dass sich die Position des Individuums nach rechts verschiebt. Die Förderung der Gesundheit ist darauf ausgerichtet, die Position nach links zu verschieben. In der tertiären Prävention, bei der Behandlung von chronischen Lumbagopatienten, ist dies unzweifelhaft ein hoher Anspruch.



**Abb. 1: “Gesundheitsförderung“ und „Prävention“ (Schwarzer, 1997, S. 518)**

### 2.3 Zusammenfassung

Das Fundament der tertiären Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten bilden die ursprünglichen Konzeptionen der Rückenschule. Erste präventive- und therapeutische Konzepte für Rückenpatienten bestehen seit 1825. Die Grundlage der heute existierenden Entwürfe wird 1965 durch Nachemson gelegt. Hierbei geht es primär um anatomische Belastungssituationen und deren biomechanischen Effekte auf das Achsenorgan Wirbelsäule.

Die erste moderne präventive Auslegung der Rückenschule wird in Schweden entwickelt. Dabei ist über den therapeutischen Anteil hinaus auch die Eigenverantwortung und Compliance des Teilnehmers gefordert. Hieraus entsteht eine weitere Gruppierung und Neustrukturierung von Präventionsmaßnahmen hinsichtlich der Ziele. Dem schwedischen Modell der „Svenska Ryggskola“ folgt in der „California Back School“ eine Zusammenführung anatomisch funktioneller- und psychologischer Aspekte. Dadurch wird eine komplexere Strategie im Rahmen der Präventionsmaßnahmen entwickelt. In Deutschland setzt die Bochumer Rückenschule 1984 einen Meilenstein in der Genese vorbeugender Maßnahmen. Weitere Modelle, wie die „Karlsruher Rückenschule“, setzen die Reihe der deutschen Konzeptionen fort. Das Heidelberger Konsensuspapier beschreibt die Aufgaben, Inhalte, Methoden und Qualifikationen der Rückenschulen in Deutschland. Die Träger zur Finanzierung der Maßnahmen sind primär die Krankenkassen, aber auch Selbstzahler. Eine Unterteilung der Anordnungen erfolgt in primäre, sekundäre und tertiäre Maßnahmen. Bei der

primären Prävention steht die Vorbeugung von Beeinträchtigungen im Mittelpunkt des Konzeptes. Die sekundäre Prävention wird gestartet, wenn voranstehend eine Schmerzsituation längeren Ausmaßes absolviert worden ist. Die für diese wissenschaftliche Untersuchung relevante tertiäre Prävention wird vielmehr als Rehabilitation und Reduktion des anhaltenden Beschwerdebildes charakterisiert. Hier wird nicht von der vollständigen Wiederherstellung ausgegangen. Nach Darlegung und Unterteilung der präventiven Konzeptionen ist es erforderlich, die anatomischen- und pathologischen Hintergründe von Rückenpatienten besser zu verstehen. Das nächste Kapitel erläutert dazu die nötigen Fundamente. Darüber hinaus werden die relevanten orthopädischen Krankheitsbilder des menschlichen Rückens vorgestellt, insbesondere der im Kontext wesentliche Bereich der LWS.

### **3 Die Pathologie der Lendenwirbelsäule (LWS)**

#### **3.1 Einleitung**

Um Rückenpatienten in der tertiären Präventionsmaßnahme effektiver zu diagnostizieren, ist es erforderlich, die Krankheitsbilder, ihre Entstehung und die entsprechende Verlaufsform zu kennen. Nur auf der Basis anatomischer, physiologischer und psychologischer Kenntnisse lassen sich mögliche therapeutische und tertiär präventive Reaktionen bei der Schmerzreduktion und Schmerzbewältigung chronischer Lumbalgiepatienten erklären. Sie bilden aus diesem Grunde das Fundament therapeutischer Handlungen.

Rückenschmerzen treten als akute, in der tertiären Prävention als chronische Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule auf. Bei 99% aller Rückenpatienten ist der Schmerz das Hauptproblem (Niethard & Pfeil, 1997, S. 20; Waddell, 1998, S. 800ff.). Er kann durch divergierende Erkrankungen verursacht werden. Neben infektiösen- und neoplastischen Prozessen zählen hierzu die entzündlichen und rheumatischen Erkrankungen, sowie eine Reihe von internistischen Geschehen. Die Hauptursache von Rückenerkrankungen sind degenerative Veränderungen und Funktionsstörungen.

Maßgeblich betroffen sind die Areale in der Reihenfolge der LWS, HWS und BWS. Bei chronischen Schmerzpatienten ist die Lendenwirbelsäule am häufigsten erkrankt. Bei 90% aller Rückenschmerzen kann jedoch kein oder nur ein für die Symptomatik irrelevanter, Befund identifiziert werden. Bei den Rückenschmerzen lassen sich akute/subakute, rezidivierende/andauernde oder chronifizierte Ausprägungsformen differenzieren. Alle Schmerzzustände können auch im Bereich der tertiären Präventionsmaßnahme auftreten. Chronische

Schmerzpatienten leiden bisweilen auch unter akuten oder subakuten Verlaufsformen.

Die Epidemiologie zeigt, dass 75% der Bevölkerung mindestens einmal im Leben an Rückenschmerzen leiden. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Mensch im Laufe seines Lebens an unspezifischen unteren Rückenschmerzen leiden wird, liegt bei 60-80% (Waddell, 1996). Die jährliche Neuerkrankungsrate liegt bei 15%. Zum Zeitpunkt sind 30% der Bevölkerung von Rückenschmerzen betroffen. Sie stehen in Deutschland bei Männern an erster Stelle der Arbeitsunfähigkeit, bei Frauen an zweiter Position.

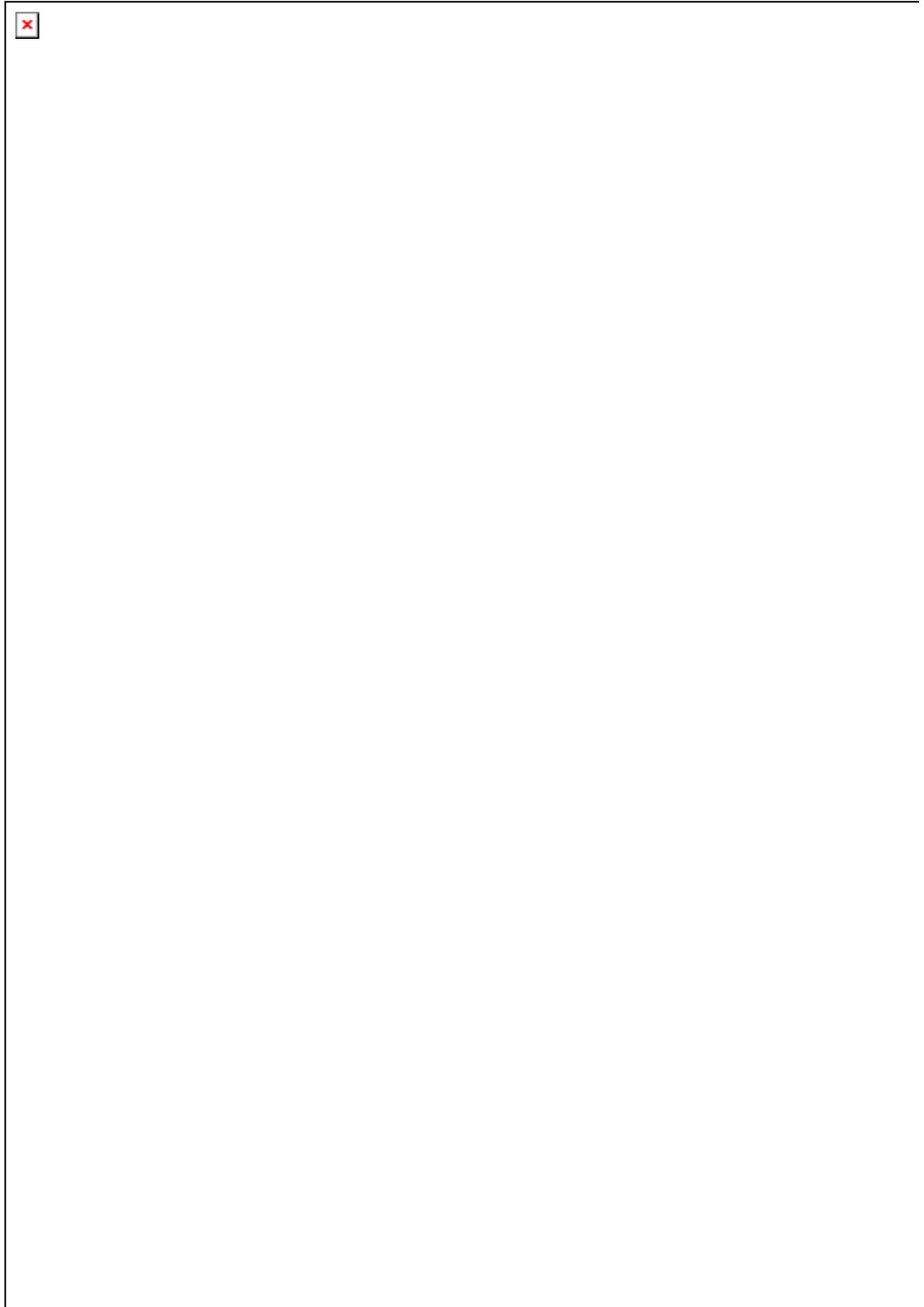
Die Ursachen liegen vornehmlich in den Bereichen der Muskulatur und des Skelettsystems. Dazu gehören Elemente wie die Bandscheiben, die kleinen Wirbel, die Muskulatur und die Bandstrukturen. Herbeigeführt werden die Rückenschmerzen überwiegend durch Überlastungen und Fehlbelastungen der Wirbelsäule. Segmentale Störungen wie Blockierungen, Degenerationen, Bewegungs- und Trainingsmangel aber auch psychische Spannungen können einen Rückenschmerz bedingen.

Da ein Großteil der Krankheitsbilder des Rückens mit Schmerzen einhergehen, erfordern sie in ihrer unterschiedlichen Symptomatik differenzierte Behandlungen (Kröner-Herwig, 2000, S. 2). Anatomische und pathologische Kenntnisse des Bewegungsapparates sind essentielle Grundlagen dafür. Im Kontext der tertiären Präventionsmaßnahme sind die unterschiedlichen anatomischen Elemente des menschlichen Rückens von diagnostischer Bedeutung. Sie werden im nachfolgenden Kapitel 3.2. dargestellt und erklärt.

### 3.2 Die anatomischen Strukturen des Rückens

Die Wirbelsäule ist unterteilt in 7 Halswirbel (*Vertebrae cervicales*), 12 Brustwirbel (*Vertebrae thoraciae*), 5 Lendenwirbelkörper (*Vertebrae lumbales*), 5 Kreuzwirbel (*Vertebrae sacrales*) und 4-5 Steißbeinwirbel (*Vertebrae coccygeae*). Das Achsenorgan besteht aus 33-34 Wirbeln (*Vertebrae*) sowie aus Zwischenwirbelscheiben (*Disci intervertebrales*). Die Wirbel des Kreuzbein vereinigen sich zum *Os sacrum* und die Steißwirbel integrieren sich zum *Os coccygis* (Voss-Herrlinger, 1985, S. 112ff.; Niethard & Pfeil, 1997, S. 322ff.). Sie werden als falsche Wirbel bezeichnet und den echten Wirbeln entgegengestellt (Erhardt, 2002, S. 27ff.).

Die Beweglichkeit vermindert sich von cranial nach caudal. Die kleinen Wirbelgelenke mit ihren Gelenkstrukturen sorgen für eine Verbindung der einzelnen Wirbelkörper untereinander. Bandstrukturen die vor, hinter und zwischen den Wirbelkörpern verlaufen sind für eine Stabilisierung zuständig und sichern die *Disci intervertebrales*. Im Bereich des Brustkorbs artikulieren die Rippen direkt oder indirekt mit der Wirbelsäule und dem Sternum (Brustbein). Die Wirbelsäule zeigt in der Sagittalebene drei Krümmungen die in Halslordose, Brustkyphose und Lendenlordose gegliedert werden. Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt die *Columna vertebralis* in verschiedenen Perspektiven.



**Abb. 2: Die Wirbelsäule von ventral, dorsal und lateral (Staubesand, 1988, S. 4)**

Die autochtone Gruppe ist die bedeutendste Rückenmuskulatur. Darunter subsummiert man alle Muskeln, welche von den Rami dorsales der Spinalnerven innerviert werden. Sie werden auch als Erector spinae bezeichnet. Sie sind in einen lateralen und einen medialen Trakt strukturiert. Hinzu kommen die kurzen Nackenmuskeln und die eingewanderte ventrolaterale- und prävertebrale Muskulatur. Die Zwischenrippenmuskeln sowie die Bauchmuskulatur runden die Muskelgruppen des Rückens und Rumpfes ab (Voss-Herrlinger, 1985, S. 112ff.; Staubesand, 1988, S. 4ff.).

Die Untersuchung und Analyse des Rückens erfolgt in der Orthopädie mit der Anamnese, Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung. Bei der Krankheitsvorgeschichte entsteht am Schluss eine Verdachtsdiagnose. Sie bestimmt die weitere Durchführung der Betrachtung. Die inspektorische Untersuchung besteht aus einer Untersuchung des gesamten Rumpfes. Hinzu kommen aktive Bewegungsprüfungen, welche durch die passive Bewegungsleistung vervollständigt werden. Die Palpation ermittelt eine Schadenslokalisation. So sind Stauchungsschmerzen, Druckschmerzen und muskuläre Veränderungen zu konstatieren. Spezifische Untersuchungen, Sensibilitätsprüfungen, motorische Prüfungen und Reflexprüfungen erfolgen im Anschluss. Hier werden segmental zugehörige Erfolgsorgane nachgeprüft. Zusätzlich kommen weitere technische Diagnostikmittel wie Röntgen, Ultraschall und Kernspintomographie zum Einsatz (Erhardt, 2002, S. 32ff.).

Im Anschluss an die Analysen kommt es zu einer primären Krankheitsbestimmung. Die Pathologie des Rückens wird in Krankheitsbilder und Syndrome angeordnet. Krankheitsbilder bestehen aus kennzeichnenden Symptomenkomplexen. Dafür dienen die nachfolgenden Zusammenstellungen von den wesentlichen Krankheiten im Rückenbereich, speziell der LWS (Kolster, Ebel-Paprotny, 1996, S. 435ff.; Niethard & Pfeil, 1997, S. 321ff.).

### 3.3 Chronische Lumbalschmerzen (Lumbalgie)

Die Lumbalgie ist ein chronischer Kreuzschmerz in der Lendenwirbelsäule. Diese Patienten haben den Zustand der anhaltenden Schmerzsymptomatik erreicht. Sie werden deshalb in den Bereich der tertiären Prävention eingegliedert. Die fortwährenden Schmerzen beim Lumbalgiepatienten bleiben auf das Areal der LWS beschränkt und strahlen zunächst nicht aus. Die Patienten berichten meist über stechende Lumbalschmerzen, welche mit Hartspann der regionalen Wirbelsäulenmuskulatur einhergehen. Die häufigsten Ursachen für eine Lumbalgie basieren vermutlich auf degenerativen Verschleißerscheinungen, die durch Fehlhaltungen und Überlastungen begünstigt werden können. Diese Zustände lokalisieren sich meist auf das Territorium der kleinen Wirbelgelenke bzw. der Facettengelenke. Hinzu kommt aber auch eine übermäßige Abnutzung der Bandscheiben. Des Weiteren spielen generalisierte Erkrankungen wie Skoliose und Osteoporose eine entscheidende Rolle. Therapeutisch wird nach gründlicher Diagnostik mit medikamentösen und physiotherapeutischen Maßnahmen interveniert.

Die Physiotherapie bietet dazu die Möglichkeiten der Massage und Krankengymnastik in ihren unterschiedlichen Formen. Exemplarisch zeigt sich die Wirksamkeit von ausgewählten aktiven physiotherapeutischen Maßnahmen beim LWS-Syndrom nach Erhardt (2002) gegenüber der Massage überlegen. Besonders bewährt hat sich bei Blockaden die Technik der Manuellen Therapie bzw. Chirotherapie. Zusätzliche Maßnahmen werden unter Einbeziehung von Akupunktur, sekundären und tertiären Präventionsmaßnahmen, sowie psychotherapeutischen Vermittlungen durchgeführt. Einflussreiche Medikamente sind Analgetika und Muskelrelaxanzien. Zu weiteren Schritten zählen die örtliche Blockade und Betäubung der Schmerzen. Eine Unterbrechung segmentaler Reflexkreise erfolgt über eine Blockierung der korrespondierenden

Nervenwurzeln oder einer lumbalen Periduralblockade. Chronische Lumbalgiepatienten benötigen meist eine Kombination beider Maßnahmen.

### **3.4 Das Lumbalsyndrom , Lumbago und Lumboischialgie**

Bis zu 70 % der Wirbelsäulenbeschwerden treten im mittleren Lebensalter in der LWS auf. Das Lumbalsyndrom ist ein Allgemeinbegriff für Schmerzen im Gebiet der LWS. Es zeigt sich meist ohne neurologische Defizite und Ausstrahlungsschmerzen. Kreuzschmerzen welche aufgrund degenerativer Wirbelsäulenveränderungen oder muskulär bedingter Störungen entstehen, werden als LWS Syndrom bezeichnet. Bedeutende Maßnahmen sind hier Medikamente zur örtlichen Blockade und Betäubung der Schmerzen sowie Präparate zur Entspannung. Auch die Krankengymnastik und Massage finden hier ihre Anwendung.

Die anfängliche Form einer Lumbalgie wird als Lumbago bezeichnet. Die Lumboischialgie ist ein LWS-Schmerz mit Ausstrahlungen in die untere Extremität. Ätiologisch finden sich Blockierungen und degenerative Veränderungen sowie traumatische oder posttraumatische Ereignisse wieder. Die Schmerzcharakteristik ist veränderlich. Bestehen Affektionen in der Tiefe, kommt es vermehrt zu schwer lokalisierbaren Schmerzen im Rücken. Bei Strukturen des oberflächlichen Rückenbereichs sind exaktere Schmerzangaben erreichbar (Niethard & Pfeil, 1997, S. 364).

### **3.5 Lumbale Diskusprotrusion**

Der Wassergehalt des Gallertkernes der Bandscheibe nimmt im Laufe der Zeit ab. Damit geht ein Verlust der Elastizität einher. Der Faserring verliert allmählich seine Haltefunktion und weicht dem Druck des Gallertkernes aus. Er wölbt sich über den Rand des Wirbelkörpers vor. Auf diese Weise entstehen Bandscheiben-

vorwölbungen oder Protrusionen. Wenn der Faserring reißt, kommt es zu einem Vorfall der Bandscheibe. Die LWS ist am zahlreichsten von einem Bandscheibenvorfall betroffen, weil in diesem Gebiet die stärksten statischen Belastungen auftreten. Die Patienten befinden sich meist im Alter zwischen 30 und 50 Jahren. Diagnostisch lässt sich eine Beeinträchtigung des Rückenmarks nur über eine Computertomographie und Magnetresonanztomographie abklären.

Mit dem lumbalen Bandscheibenvorfall geht eine neurologische, radikuläre, die Nervenwurzel betreffende Symptomatik einher. 90% der Vorfälle ereignen sich im Bereich L4/L5 bzw. L5/S1. Die Masse verlagert sich dabei nach medio-lateral. Primär findet sich eine Verschiebung von Bandscheibengewebe nach dorsal. Neben physiotherapeutischen Interventionen gibt es unterschiedliche operative Maßnahmen zur Druckentlastung.

### **3.6 Weitere pathologische Veränderungen des Rückens**

Über die spezifischen Erkrankungen der Lendenwirbelsäule hinaus können am Rücken des Menschen noch andere pathologische Mechanismen für chronischen Schmerz verantwortlich sein. So erweisen sich Haltungsschwächen und Haltungfehler als Abweichungen von der Normalhaltung in den verschiedenen Ebenen. Dazu gehören Rundrücken, Hohlrundrücken, Flachrücken sowie Skoliosen. Scoliosis bezeichnet dabei eine dauerhafte seitliche Krümmung der Körperachse als Folge einer Asymmetrie von Wirbelkomponenten. Sie ist eine fixierte Seitenausbiegung der Wirbelsäule mit Torsion und Rotation. (Cotta, Heipertz, Hüter-Becker & Rompe, 1990a, S. 152; Kolster et al., 1994, S. 444; Erhardt, 2002, S. 37).

Ein weiteres Krankheitsbild ist die Chondrose. Sie ist eine regressive Veränderung der Bandscheibe mit Abnutzung des Gallertkerns und Rissen im Faserring. Daraus folgt eine Instabilität der Bandscheibe und die Reduktion der

Pufferung. Die Spondylose hingegen ist ein Stabilitätsverlust im Bewegungssegment. Kausal führen Degenerationen zu einer Gefügelockerung mit Zunahme der ligamentären Zugbeanspruchung. Im Laufe des Prozesses bilden sich nach Kolster et al. (1994, S. 440ff.) an den Rändern der Wirbelkörper Spondylophyten (Knochenzacken). Die Spondylarthrose ist eine Arthrose der kleinen Wirbelgelenke. Die Instabilität des Segmentes führt zu einer Differenz der Wirbelgelenkverbindung. Dadurch entsteht eine gesteigerte Belastung und als Ergebnis eine Degeneration der kleinsten Gelenke (Pschyrembel, 1994, S. 1578; Niethard & Pfeil, 1997, S. 360ff.). Die Osteoporose erweist sich als pathologische Verminderung der Knochenmasse. Ätiologisch liegt bei der primären Osteoporose ein Östrogenmangel vor. Bei der sekundären Variante können retrospektiv eine vermehrte Gabe von Glukokortikoiden, Alkoholabusus oder eine Bindegewebserkrankung verantwortlich sein. Die Osteomalazie wird als die Rachitis der Erwachsenen bezeichnet. Als Ursache ist ein gestörter Mineralstoffwechsel sowie eine verringerte Aufnahme und Resorption von Vitamin D vorhanden. Der Knochen deformiert, verliert an Festigkeit und bereitet Schmerzen. Die Wirbelsäulentumore differenzieren sich in benigne und maligne Tumore. Sie können als Folge von Systemerkrankungen (Pschyrembel, 1994, S. 1816) entstehen. Die Beschwerden sind in 85% der Fälle gutartig und werden unterschieden in intradurale- und extradurale Tumore.

### **3.7 Rückenschmerz ohne Pathologie**

Physiologisch entsteht der Rückenschmerz bei einem Missverhältnis von Belastung und Kapazität des Rückens. Bleibt die Last im Rahmen physiologischer Grenzen, kann die Überlastung nur erscheinen, wenn die physische Kondition, die strukturelle Kapazität, die Rumpfmuskulatur, die mentale und emotionale Situation und psychologische Faktoren stark beeinträchtigt sind. Die monokausale Perspektive wird somit aufgegeben und der multifaktoriellen Betrachtung der nötige Stellenwert eingeräumt.

### 3.8 Zusammenfassung

Um effektiver zu therapieren ist es erforderlich, exakter zu diagnostizieren. Anatomie, Physiologie und Psychologie sind zentrale Elemente dazu. Im Rahmen der Diagnostik sind die Bestandteile der Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung obligatorisch. Der Schmerz ist bei 99% aller Rückenschmerzen das Hauptproblem. Dafür gibt es unterschiedliche Gründe. Hauptursachen sind Degenerationen und Verschleißerscheinungen. Die Wirbelsäule ist unterteilt in HWS, BWS und LWS. Dazu kommen Kreuzbein und Steißbein. Die autochthone Rückenmuskulatur ist ein zentrales Element zur Festigkeit des Achsenorgans.

Rückenschmerzen treten als akute in der tertiären Prävention als chronische Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule auf. Für den Schmerz können unterschiedliche Faktoren verantwortlich sein. Dazu gehören Infektionen, neoplastische Prozesse sowie rheumatische und internistische Erkrankungen. Die Hauptursache liegt im Bereich von Degenerationen und Funktionsstörungen. Bei chronischen Schmerzpatienten in der tertiären Prävention ist die LWS am meisten betroffen. Es lassen sich die akuten/subakuten von den rezidivierenden und chronischen Rückenschmerzen differenzieren. Die Beschwerden entstehen durch Fehl- und Überbelastungen im Bereich des Bewegungsapparates. Verursachend können auch psychische Spannungszustände sein. Die Krankheitsbilder des Rückens erfordern eine anspruchsvolle Diagnostik und Behandlung. Die Grundlagen bei der Inspektion, Palpation und Funktionsprüfung sind profunde Kenntnisse aus der Anatomie und Physiologie des Menschen. Das Achsenorgan mit seinen 33-34 Wirbeln nimmt in der Beweglichkeit von der HWS zur LWS hin ab. Entsprechende muskuläre, kapsuläre und bandhafte Strukturen stabilisieren die WS.

Unterschiedliche Krankheitsbilder erschweren die exakte Diagnostik des Geschehens. Die Lumbalgie ist ein chronischer Kreuzschmerz in der

Lendenwirbelsäule. Die fortwährenden Schmerzen sind auf das Areal der LWS beschränkt und strahlen zunächst nicht aus. Vornehmlich beschreiben die chronischen Patienten stechende Lumbalschmerzen. Kausal finden sich degenerative Verschleißerscheinungen, Fehlhaltungen und Überlastungen. Der Anfang einer Lumbalgie wird als Lumbago bezeichnet. Das LWS-Syndrom ist ein Sammelbegriff für Schmerzzustände in der LWS. Die Lumboischialgie ist ein LWS-Schmerz mit Ausstrahlungen in die untere Extremität. Ätiologisch finden sich Blockierungen, Degenerationen sowie traumatische oder posttraumatische Ereignisse. Die LWS ist am häufigsten von Bandscheibenvorfällen betroffen. Der Gallertkern wölbt sich dabei über den Rand des Wirbelkörpers hinaus. Hinzu kommen Haltungsschwächen und Haltungsfehler sowie Seitverbiegungen (Skoliosen), welche sich regelmäßig im Bereich der BWS zeigen. Die Chondrose als regressive Veränderung der Bandscheibe, Spondylose und Spondylarthrose als Degenerationen gehen mit Stabilitätsverlust einher. Die Osteoporose als krankhafte Abnahme der Knochenmasse sowie seltenere Arten von Tumorerkrankungen runden die Darstellung der wesentlichen Erkrankungen des Rückens ab. Zu den anatomisch funktionellen Ursachen kommen als auslösende Faktoren die physiologischen und psychologischen Faktoren hinzu. Um die physiologischen Hintergründe von Schmerz besser zu verstehen, werden in dem folgenden Kapitel 4 die theoretischen Erkenntnisse erläutert.

## 4 Die Physiologie des Schmerzes

### 4.1 Schmerzdefinitionen

Der Schmerz ist das Hauptsymptom bei chronischen Lumbalgiepatienten in der tertiären Prävention. Schmerzen können von nahezu allen Strukturen des Skelettsystems ausgehen (Niethard & Pfeil, 1997, S. 20). 85% der Rückenbeschwerden sind unspezifisch, das heißt, es bestehen Beschwerden ohne identifizierbare anatomische und neurophysiologische verursachende Faktoren (Fordyce, 1995).

Der Schmerz weist auf Schädigungen hin welche eine Behandlung nötig machen (Reichert, 1999, S. 88). Die Diagnostik ist sehr schwierig. Sie ermöglicht eine Vielzahl von Hypothesen, die versuchen, Schmerzsyndrome somatisch zu erklären. Um jedoch die verschiedenen Begriffe und Varianten des Schmerzes voneinander abzugrenzen, ist es sinnvoll, zuerst den Begriff Schmerz selbst zu definieren. Eine genaue und allgemeingültige Beschreibung für Schmerz besteht nicht. Dies offenbart, dass Schmerz nicht direkt erfasst werden kann und der Therapeut von den Angaben der Patienten abhängig ist (Oesch, 2000, S. 802). Die momentane Stimmungslage, das Krankheitsempfinden, wie auch die Art der Kommunikation beeinflussen dabei die Schmerzangaben wesentlich (Waddell, 1998). Das Schmerzempfinden als umfangreiche Wahrnehmungsleistung des menschlichen Gehirns ist ein lebensnotwendiger Faktor.

Pschyrembel (1994, S. 1510) erklärt Schmerz als psychisches Korrelat eines lebenswichtigen Schutzreflexes. Ausnahmslos alle Schmerzempfindungen weisen eine emotionale Größe auf. Dazu kommt die Existenz eines schnell- und langsam leitenden Nervensystems. Dies begründet die schnelle erste und die langsam auftretende zweite Schmerzempfindung beim Oberflächenschmerz. Angrenzend

unterscheidet man den Tiefenschmerz und den Eingeweideschmerz. Terminologisch hat sich dafür die Definition der Nozizeption etabliert. Die International Association for the Study of Pain, hat aufgrund einer fehlenden, allgemein gültigen Definition, 1979 formuliert: "Pain is an unpleasant sensory and emotional experience with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage" (IASP, 1979, S. 250). Schmerz ist demnach ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, welches mit akuter oder potentieller Gewebsschädigung verbunden ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben werden kann. Diese Schmerzbestimmung erkennt auch eine psychische Komponente an und begrenzt ihn nicht ausschließlich auf eine physiologische Reizaufnahme, Weiterleitung und Empfindung. Die immer noch gültige IASP-Definition ist daher offen für multifaktorielle Modelle der Schmerzentstehung und Aufrechterhaltung. Kröner-Herwig (1996, S. 3ff.) kritisiert bei der Study of Pain die fehlende Berücksichtigung der psychischen Komponente und fordert eine weitere Differenzierung von akutem und chronischem Schmerz. Schmerz ist mehr als eine reine Reizwahrnehmung. Er wird subjektiv empfunden und es fehlt nicht selten an der objektivierbaren peripheren Läsion.

Schmerz gibt den Betroffenen Auskunft über einen augenblicklichen inneren Zustand. Er steht damit Empfindungen näher als sensorischen Qualitäten, die primär Auskunft über die Umgebung ermöglichen (Egle & Hoffmann, 1993, S. 130; Kröner-Herwig, 1996, S. 3). Göbel (1994, S. 9) sieht den Schmerz für eine Vielzahl unterschiedlicher Erscheinungen. Er beschreibt biologische Ausdrucksmöglichkeiten, welche nicht mit der Erkrankung einhergehen. Dazu kommen pathobiologische Schmerzphänomene die mit Leiden oder Krankheit korrelieren. Die biologischen Erscheinungen werden bei fehlender Gewebsverletzung diagnostiziert. Die pathobiologischen Schmerzen können bei Funktionsstörungen innerer Organsysteme auftreten. Thews, Mutschler und

Vaupel (1999, S. 640) sehen den Schmerz heute als ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, welches normalerweise durch eine Gewebsschädigung ausgelöst wird. Schmerz ist eine Empfindung und kein Reiz. Die Nozisenoren bzw. Nozizeptoren als frei liegende Enden von Neuronen reagieren in der Haut und den Eingeweiden auf bereits eingetretene oder unmittelbar drohende Gewebsschäden (Köhler, 2001, S. 182). Schmidt, Thews & Lang (2000, S. 236) weisen in diesem Kontext darauf hin, dass nicht in allen Fällen eine Gewebsschädigung vorliegen muss, wenn ein Schmerz vorhanden ist. Die folgende Abbildung 3 zeigt einen Circulus Vitiosus des Schmerzes, den Krankheitsbilder am Rücken oft als Grundlage aufweisen (Erhardt, 2002, S. 35). Dieser verdeutlicht, dass sich gleichzeitig bestehende Krankheitsprozesse gegenseitig ungünstig beeinflussen können.



**Abb. 3: Circulus Vitiosus (Krause & Windemuth, 1997, S. 1880-1887)**

Die von Wall und Melzack konzipierte Torkontrolltheorie (1994, S. 1263ff.) ist ein Meilenstein in der Erklärung von Schmerz. Auch wenn sie nicht verifiziert werden konnte, wird sie neben der Intensitätstheorie und der Spezifitätstheorie heute noch herangezogen, dabei aber zunehmend kritisch betrachtet. Sie stellt die Einbeziehung des schmerzhemmenden Systems dar. Sie dient somit der Darstellung von Hemmungs- und Verstärkermechanismen auf der Rückenmarksebene. Dabei bezieht die Gate-Control-Theorie auch psychische

Prozesse mit ein. Die dicken Nervenfasern aktivieren die Interneuronen im Rückenmark und sie hemmen die Weiterleitung von dünnen nozizeptiven Fasern in das ZNS. Die Impulse dünner Fasern haben dabei einen wegbereitenden Effekt, da sie die Interneuronen hemmen. Sie beschreibt die Aktivität der nozizeptiven spinalen Neurone durch die Verbindung der Spikefrequenzen von Nozizeption und myelinisierten Afferenzen. Das zeigt, dass die Schmerzerfahrung das Ergebnis neuronaler Prozesse ist, die von Schmerzrezeptoren ausgehen und über spezifische Neurone im Rückenmark erfolgen.

Nach Broome und Jellioce (1989, S. 75) ist die Gate-Control-Theorie anerkannt. Sie resultiert aus einer Vorstellung, dass wir ein Tor besitzen, das sich öffnen kann, um bestimmte Schmerzbotschaften passieren zu lassen, sich aber auch schließen kann, um sie zu blockieren. Es wird ermöglicht, dass die über A-Fasern geleiteten Afferenzen mit C-Fasern konkurrieren. Im Rückenmark werden Schmerzbotschaften entweder zum Gehirn durchgelassen oder sie werden zurückgehalten. Das Eintrittskontrollsystem liegt im Hinterhorn. Dort wird über eine Öffnung bzw. Schließung des Tores entschieden. Das sensorisch-unterscheidende System liegt in der Großhirnrinde und kann die eintreffenden Afferenzen nach Zeit, Lokalisation und Intensität unterscheiden. Das motivierend affektive System befindet sich im Stammhirn. Ihm wird vor allem ein Einfluss auf den emotionalen Leidcharakter des Schmerzes und die Antwort auf den Schmerzreiz zugesprochen. Das zentrale Kontrollsystem hat die Aufgabe der Bündelung von Schmerzinformationen. Hier werden auf der Grundlage der Bewusstseinslage, der Aktivierung, der bisherigen Schmerzerfahrung und der aktuellen Situation die Schmerzempfindung und die Wahrnehmung beeinflusst (Erhardt, 2002, S. 8).

Psychische Faktoren, soziale und kulturelle Dispositionen machen den Mangel der nozizeptiven Reiz-Reaktionskonzeption erkennbar. Berwald (1995, S. 6)

bemerkt, dass Schmerz eine subjektive Erfahrung ist und an die Person des Menschen gebunden sei. Weber (1991, S. 12) beobachtet dazu, dass zwischen körperlichen und seelischen Schmerzen differenziert werden muss. Psychisch bedingte Schmerzen werden vom Menschen empfunden, als ob eine physische Verletzung vorhanden wäre. Von der Empfindung sind alle Schmerzen seelischer Natur, da Wahrnehmung und Empfindung zuerst auf psychischer Ebene stattfinden. Die Konsequenz daraus ist, dass Schmerzen nicht abgesondert und isoliert von Körper und Seele betrachtet werden können, da eine rein somatische Behandlung nur in den wenigsten Fällen die Schmerzen beseitigt (Keeser & Bullinger, 1985). Die Folgen können schwerwiegende Veränderungen wie Depressionen, Ängste sowie soziale Isolierungen sein.

Übereinstimmung in der Definition des Schmerzes liegt bei den Empfindungen der Subjektivität und der Beschreibung des Negativen und Unangenehmen. Solche Definitionen bleiben aber wissenschaftlich unbefriedigend, da sie nicht kennzeichnend genug sind. Es gibt eine Fülle anderer unangenehmer Erlebnisse und Emotionen die nicht von Schmerz begleitet sind. Klinisch unterscheidet man zwischen akutem Schmerz (z.B. postoperativ) und chronischem Schmerz (z.B. Tumorschmerz).

## **4.2 Der akute Schmerz**

Der akute Schmerz beim Menschen hat eine zweckmäßige und lebenserhaltende Warn- und Schutzfunktion. Er führt zu schmerzvermeidendem und heilungsförderndem Verhalten. Akuter Schmerz kann Sekunden bis Wochen andauern. Auch bei chronischen Lumbalgiepatienten kann es zu akuten Schüben von Schmerz kommen die dazu dienen, Schädigungen am Organismus zu melden. Durch die Wahrnehmung der Schmerzen werden entsprechende Schutzreaktionen ausgelöst. Eine weitere Schädigung des Organismus soll dadurch verhindert werden. Akuter Schmerz ist eine alltägliche Erfahrung des Menschen. Er wird

üblicherweise durch lokale Schädigung und nozizeptive Aktivität hervorgerufen. Er tritt bis zu dem Zeitpunkt auf, an dem die hervorrufende pathologische Veränderung geheilt ist (Turk & Okifuji, 2001, S. 17ff.).

Verletzt man sich durch Anstoßen, verspürt man geradewegs einen gut lokalisierbaren und „hellen“ Schmerz, der nach Beendigung des Reizes in den abklingenden Schmerz, „den schnellen Schmerz“ übergeht (Köhler, 2001, S. 184). In nur 1-5% der akuten Rückenschmerzen kann eine anatomische Läsion gefunden werden, welche die auftretende Symptomatik beim Patienten genau erklären kann. Das Pathologie-Modell des Rückenschmerz-Patienten greift somit nicht mehr.

Unmittelbare Schmerzen haben eine Signal- und Warnfunktion und weisen auf drohende Schädigungen hin (Schmidt, Thews & Lang, 2000, S. 236). Sie treten neu auf und dauern nur vorübergehend an. Akuter Schmerz zeigt Schädigungen im Organismus an. Die Wahrnehmung des Schmerzes löst entsprechende Schutzreaktionen aus. „Der akute Schmerz hat eine begrenzte Dauer und klingt nach Beseitigung der auslösenden Schädigung schnell ab“ (Thews, Mutschler & Vaupel, 1999, S. 641). Therapeutisch ist die Linderung akuter Schmerzen kein größeres Problem mehr.

Der Schmerz kann wenige Sekunden bis einige Wochen andauern. Er ist zeitlich limitiert und an auslösende Einflüsse gebunden. Ursächlich liegen exogene oder endogene Faktoren zugrunde, welche diagnostisch gut lokalisierbar sind. Passend dazu laufen im menschlichen Organismus vegetative Veränderungen ab, die mit einem Anstieg des Blutdrucks, der Herzfrequenz und des Tonus der umgebenden und reflektorisch versorgten Muskulatur einhergehen. Dazu kann es, je nach Ausprägung und psychischer Stabilität des Patienten, zur Angst und vitalen Bedrohung kommen. Die richtige Diagnose und entsprechende Therapie können

diese Faktoren reduzieren (Basler, 1993, S. 299ff.; Egle, 1993, S. 125ff.; Striebel, 1997, S. 30ff.).

Mehr als die Hälfte der erwachsenen Menschen hat irgendwann im Leben eine akute Schmerzproblematik im Rückenbereich, am häufigsten in der LWS, die mit oder ohne Intervention vorübergeht (Kröner-Herwig, 2000, S. 2). Die häufigsten Ursachen sind nach Knappe (1995, S. 2) Entzündungen und Infektionen, Traumata und postoperative Zustände. Wenn akute Anfälle von Rückenschmerzen wiederkehren, spricht man von einem rezidivierenden Syndrom. Persistiert der Schmerz über einen längeren Zeitraum, und ist die Person davon bedeutsam beeinträchtigt, so ist ein chronischer Rückenschmerz vorhanden. Der Übergang vom Akutstadium zur Chronifizierung beginnt da, wo die konventionellen und biologischen Schmerztherapien nicht mehr greifen und der Schmerz weiter bestehen bleibt. Bis zum dritten Monat sind die Schmerzen subakut, danach sind die Begriffe „rezidivierende oder chronische Rückenschmerzen“ angezeigt.

### **4.3 Der chronische Schmerz**

„Nach einer Durchsicht epidemiologischer Studien muss man von einem Bevölkerungsanteil von 7% bis 8% Schmerzpatienten an der bundesdeutschen Gesamtbevölkerung ausgehen“ (Geissner, 2000, S. 11). Mindestens 6 Millionen Menschen leiden, wenn auch unregelmäßig, an ständig vorhandenen Schmerzen. Würde man die immer wiederkehrenden Intervallschmerzen wie Migräneattacken hinzurechnen, läge die Zahl noch höher.

In der Gegenüberstellung zum akuten Schmerz hat der chronische Schmerz seine zweckmäßige Melde- und Schutzfunktion verloren. Er wird bei chronischen Lumbalgiepatienten zu einer autonomen Schmerzkrankheit. Die pragmatische, von Schmerzexperten festgelegte, Zeitgrenze für die Bezeichnung eines chronischen Schmerzzustandes, beträgt 3-6 Monate (Schneider, 1994, S. 69ff.).

Persistierender Schmerz ist über ein ½ Jahr lang anhaltend oder intermittierend und beeinträchtigt dabei Organe, z.B. durch Arthrose, Tumor oder periodisch auch die Migräne. Er kann demzufolge eine lang anhaltende Schädigung eines Organs, z.B. der Lendenwirbelsäule aufzeigen (Schmidt et al., 2000, S. 237). Er gilt somit als Ausdruck pathophysiologischer Veränderung. Hinzu kommen vegetative, affektive, sensorische und motorische Veränderungen. Chronischer Schmerz ist ein Andauern von Schmerz, der auf anderen Mechanismen basiert, als die, welche ihn kausal ausgelöst haben (Turk & Okifuji, 2001, S. 17ff.).

Besonders bei Rückenschmerzen in der LWS besteht ein beträchtliches Risiko der fortschreitenden Chronifizierung. Die Konsequenz daraus kann eine vorzeitige Invalidität sein (Hildebrandt, Kaluza & Pflingsten, 1990, S. 302ff.). Chronische Schmerzen treten in regelmäßigen Abständen in Form eines Dauerschmerzes (z.B. Rückenschmerzen, Tumorschmerzen) oder eines ständig wiederkehrenden Schmerzes (z.B. Migränekopfschmerzen, Herzschmerzen bei Angina pectoris) auf. Nach Zimmermann (1997, S. 1834) sind die meisten Schmerzsyndrome Rückenschmerzen, dabei am häufigsten in der Lendenwirbelsäule (Kolster et al., 1994, S. 448). Danach folgen Kopfschmerzen, rheumatische Schmerzen, Gelenkschmerzen, Neuralgien, Nervenschmerzen und Schmerzen durch eine Krebserkrankung. Ein Problem bei der Beschreibung chronischer Schmerzen ist die Beziehung zwischen dem Schmerzreiz, der Noxe und dem Schmerzerleben. Der Reiz kann längst beseitigt sein und die Schmerzen bestehen weiter (Köhler, 2001, S. 188). Weber (1991, S. 32) und Striebel (1997, S. 7) unterteilen persistierende Schmerzarten nach ihrer Pathophysiologie in nozizeptiven, neuropathischen, deafferenzierten, reflektorischen und psychosomatischen Schmerz.

Dem Nozizeptorenschmerz liegt eine traumatische, entzündliche oder tumoröse Gewebsschädigung zugrunde. Diese erregt dabei die Schmerzrezeptoren direkt.

Beim neuropathischen Schmerz sind die Nervenfasern aufgrund verschiedener Ursachen (z.B. Druck auf einen Nerven, Nervendurchtrennung) geschädigt und lösen in ihrem Verlauf Impulse aus, welche in das Ursprungsgebiet des Nerven übertragen werden. Der Deafferenzierungsschmerz hat eine spontane Hyperaktivität enthemmter Rückenmarksneurone und kann zu schweren Schmerzzuständen führen (z.B. nach Plexusausriss, Amputationen). Der Wegfall der hemmenden A-Beta-Fasern bringt Veränderungen in der neuronalen Verarbeitung und in den segmentalen Hemmmechanismen im Bereich des Rückenmarks. Bei reflektorischem Schmerz und reaktiven Schmerzen zeigen sich Muskelverspannungen. Diese erregen aufgrund einer gestörten Motorik die Schmerzrezeptoren. Die auftretenden Schmerzen setzen reflektorisch einen Circulus Vitiosus in Gang. Auch unangemessene sympathische Reflexantworten können dabei Schmerzen verstärken. Beim psychosomatischen Schmerz können seelische Belastungen körperliche Beschwerden hervorrufen.

Die Nozizeptoren, als Sensoren der Organe, sind zahlreich vorhanden. Bei entzündlichen Prozessen im Körper kommt es dabei zu einer vermehrten Freisetzung von endogenen Stoffen. Zu diesen Substanzen gehören z.B. Bradykinin, Histamin, Prostaglandine und Interleukin 1 (Zimmermann, 1994, S. 24). Die Schwelle der Nozizeptoren senkt sich durch den Einfluss der Entzündungssubstanzen ab. Wiederholte Schmerzreize lösen eine chronische Übererregung von Nervenzellen aus. Dieser Mechanismus kann auch bei völligem Abklingen der Beschwerden erfolgen. Bereits 30 Minuten nach einem Schmerzreiz können Proteine nachgewiesen werden, welche eine mittel- und langfristige biochemische Funktionsverschiebung im nervalen System bewirken können. Dadurch kann auch das Schmerzerleben langfristig wiederkehren. Somit hat sich ein Schmerzgedächtnis herausgebildet. Weitere Schmerzsituationen können aufgrund metabolischer oder biochemischer Störungen entstehen. Diese gehen mit hypertoner Muskulatur einher. Das ist eine Erklärung für schmerzhafte

Druckpunkte in der Umgebung von Lumbalgeschehen. Es gibt dabei stumme und aktive Tonuserhöhungen. Die stummen Tonuserhöhungen sind auf einem EMG nicht sichtbar, die aktiven zeigen deutliche myographische Veränderungen, speziell bei der Haltemuskulatur im Bereich der Wirbelsäule (Flor & Turk, 1984, S. 23ff.). Bei der Schmerzentstehung gibt es Anzeichen auf eine Integration neurogener Faktoren, wie Entzündungen neuronaler Strukturen. Ferner spielen anatomische Engpassstellen im Bereich der Rückenmarkswurzeln bzw. Nerven eine entscheidende Rolle. Eine Kompression in diesen Bereichen kann zu dauerhaften Schmerzen im Bereich der LWS führen. Ein kontinuierlicher Druck auf diese nervalen Strukturen führt dann zu einer Irritation der Reizweiterleitung. Kompressionen und Verletzungen der Nerven können sukzessive zu fortschreitenden Veränderungen und Schmerzen in den segmental zugehörigen Gebieten, z.B. den Beinen führen.

Stress als weitere beeinflussende Größe führt ebenfalls zu einer Tonuserhöhung der Muskulatur. So sind bei chronischen Lumbalgiepatienten die Werte der elektromyographischen Messung höher als bei gesunden Patienten und erfordern einen längeren Zeitraum zur Normalisierung. Der Circulus Vitiosus zwischen Tonuserhöhung und Schmerz zeigt sich über die Erregung der Motoneuronen, einer Steigerung des Tonus und einer verstärkten Erregung der Nozizeptoren. Nozizeptive Afferenzen verstärken über eine Auslösung von Fremdreflexen die Kontraktion der Muskulatur. Diese Erhöhung des Tonus sorgt wiederum für eine weitere Erregung der Nozizeptoren und für den Erhalt des Teufelskreislaufes.

Die häufigsten Gründe für chronische Schmerzen sind motorische und vegetative Reflexkreise, die man in Form von kybernetischen Regelkreisen beschreiben kann. Weitere Annahmen beruhen auf der Bildung von Engrammen. Ist der pathologische Reiz lange genug vorhanden, geht man davon aus, dass sich diese Spuren im ZNS manifestieren. Zusätzlich kann eine Fehlregulation im Bereich

des vegetativen Nervensystems zum Schmerz führen. Eine resultierende Ischämie oder Hyperämie kann eine starke Erregbarkeit der Schmerzrezeptoren als Konsequenz haben. Ebenso sind psychovegetative Mechanismen dafür verantwortlich, dass sich über eine Störung des neuroendokrinen Systems schmerzhafteste Regelkreise aufbauen.

Nicht in allen Fällen kann eine physiologische Ursache von chronischen Schmerzen nachgewiesen werden (Schermerle-Engel, 1996, S. 8). Es finden sich indes Anhaltspunkte, dass es sich um einen psychogenen Schmerz handelt (Thews et al., 1999, S. 641). Chronische Schmerzen führen zu Beschwerden und Veränderungen im physischen, psychischen und sozialen Bereich. Schmerzbedingt kann es zu depressiver Verstimmung, Reizbarkeit, Schwäche, eingeengten Interessen und verminderten sozialen Aktivitäten kommen. Die Aufmerksamkeit eines Schmerzpatienten ist von der Umwelt weg, hin zum eigenen Körper gerichtet. Die Therapie chronischer Schmerzen gestaltet sich weitaus schwieriger als bei akuten Schmerzen. Die Patienten mit chronischer Lumbalgie in der tertiären Prävention, sind deshalb oft nicht in der Lage, aktive Bewältigungsstrategien zu entwickeln und, als Folge der Hilflosigkeit sind Inaktivität, eine reduzierte Schmerztoleranz und Depressionen festzustellen. Die Beschäftigung mit dem Schmerz führt bisweilen zur Abschirmung und einem Verlust des sozialen Milieus. Die Lebensqualität wird durch die andauernden Schmerzzustände stark beschränkt (Hasenbring, 1992, S. 85ff.; Basler, 1993, S. 299ff.; Kröner-Herwig, 1996, S. 3ff.).

Chronische Rückenschmerzen haben außerhalb physiologischer Ursachen noch weitere Gründe. So sind Patienten oft nicht in der Lage, depressive Affekte oder Denkinhalte zu äußern (larvierte Depression). Rückenschmerzen können aufgrund von unbewältigten Verlusten, Schuldgefühlen und Konflikten entstehen (Tilscher & Eder, 1989, S. 60). Therapeutische Säulen bestehen aus Medikamenten,

psychologischer Schmerzbewältigung, Krankengymnastik, Physikalischer Therapie, sowie operativer Schmerztherapie (Geissner, 2000, S. 11). Die entsprechende Schmerzdiagnostik muss multimethodal erfolgen. Wichtig sind dafür Informationen zu den somatischen Komponenten, zur Genese, dem spezifischen Charakter des Schmerzes sowie den Konsequenzen daraus. Die Grundlagen dafür erfordern ein Verständnis der physiologischen Entwürfe und Konzepte des Schmerzes.

#### **4.4 Physiologische Schmerzmodelle**

Schmerzen entstehen durch Reize, die mechanischer, thermischer, elektrischer oder chemischer Natur sein können. Hinzu kommen die sensorischen, affektiven, vegetativen, motorischen, kognitiven und psychomotorischen Komponenten. Diese können koordiniert oder unabhängig voneinander ablaufen. Der Schmerzreiz erreicht das zentrale Nervensystem zunächst als „wertfreies“ Signal und wird dort möglicherweise zu einer unangenehmen Empfindung weiterverarbeitet.

Die neurophysiologische Komponente des Schmerzes basiert auf einer Spezifitätstheorie. Der Schmerz verfügt dementsprechend über charakteristische Sensoren und Leitungsbahnen. Die verantwortlichen Sensoren dafür sind Sinnesrezeptoren, d.h. Nozizeptoren, mit einer hohen Reizschwelle. Die von ihnen aktivierten neuronalen Strukturen stellen das nozizeptive System dar. Darunter versteht man den aufsteigenden Weg der Nervenbahnen. Dazu zählen das Hinterhorn des Rückenmarks, der Vorderseitenstrang, der Thalamus, das limbische System und die sensorische Komponente des Cortex. Annähernd alle Organe und Gewebe weisen diese Rezeptoren auf. Diese können differente Schmerzen auslösen (Kahle, Leonhardt & Platzer 1986, S. 2ff.). Freie nicht korpuskuläre Nervenendigungen sind polymodal und sprechen auf mechanische, chemische und thermische Reize an. Nozizeptoren sind hochschwellig und bei

pathologisch verändertem Gewebe sind ihre Grenzen reduziert. In diesem Zustand führen schon nicht noxische Reize zur Erregung der Nozizeptoren. Berechenbar sind diese neurophysiologischen Vorgänge in Form von einer Elektronenneurographie (AP von Nervenfasern), Elektronenmyographie (Intensitäten von Fluchtreflexen), Elektroenzephalographie (EEG, bei Änderungen cerebraler Funktionen) und durch PET (misst Stoffwechselaktivitäten des Gehirns) (Erhardt, 2002, S. 15f.).

Das nervale System setzt sich zusammen aus dem autonomen (vegetativen, unwillkürlichen) sowie dem somatischen (animalischen, willkürlichen) Nervensystem. Das somatische System besteht aus dem Zentralnervensystem (ZNS) und dem peripheren System. Das zentrale Nervensystem ist zusammengesetzt aus dem Gehirn (Cerebrum) als supraspinalem Teil und dem Rückenmark (Spina, Medulla) als spinalem Anteil. Als peripheres Nervensystem werden das Nervengewebe extern von Gehirn und Rückenmark beschrieben (Kahle et al., 1986, S. 2ff.). Weber (1991, S. 30ff.) unterscheidet bezüglich der Regulationsfunktion des nervalen Systems die Reizaufnahme durch Rezeptoren, die afferente Reizweiterleitung und Reizverarbeitung im ZNS, die efferente Antwortübermittlung, sowie die Reaktion durch Effektoren.

Schmerzen lassen sich im Hinblick auf den Ort ihrer Entstehung in verschiedene Qualitäten unterscheiden. Die Schmerzphysiologie differenziert sich in zahlreiche unterschiedliche Begriffe. Dazu zählt der Oberflächenschmerz, Tiefenschmerz, viszerale Schmerz, projizierte Schmerz, übertragene Schmerz, zentrale Schmerz, der reflektorische Schmerz und die Amputationsphänomene (Thews et al., 1999, S. 640). Der somatische Schmerz besteht aus Oberflächen- und Tiefenschmerz. Der Entstehungsort des Schmerzes ist die Haut (Oberflächenschmerz) bzw. das Muskelgewebe, die Knochen, Gelenke oder das Bindegewebe (Tiefenschmerz). Oberflächen- und Tiefenschmerz sind folglich (Sub-) Qualitäten eines

somatischen Schmerzes. Der Oberflächenschmerz ist deutlich und gut zu lokalisieren. Setzt man durch einen kurzen Nadelstich einen Reiz auf die Epidermis, spürt man einen primären Schmerz, der charakteristisch als hell und klar angegeben werden kann. Darauf erfolgt ein latenter zweiter Schmerz mit dumpfen, brennenden und diffusen Charakteren (Schaible & Schmidt, 1997, S. 236ff.). Der zeitliche Abstand zwischen dem ersten und zweiten Schmerz liegt innerhalb von 0,5-1 Sekunde (Schmidt et al., 2000, S. 237). Er hat als erster Schmerz einen hellen Charakter, ist gut lokalisierbar und klingt nach Beendigung des Reizes schnell ab (Thews et al., 1999, S. 641).

Die Tiefenschmerzen sind ausstrahlend, dumpf und schlecht lokalisierbar. Beispielhaft dafür stehen Schmerzen bei Arthrose. Schmerzen in Muskeln, Gelenken, Bindegewebe und Knochen können charakteristische Tiefenschmerzen sein (Schmidt et al., 2000, S. 237). Auch Kopfschmerzen werden zum Tiefenschmerz gezählt. In der ärztlichen und therapeutischen Praxis werden Tiefenschmerzen immerfort behandelt. In diesen Fällen kann es zu vegetativen Missverhältnissen kommen. Sie zeigen sich in Form von Übelkeit, Erbrechen, Schweißausbrüchen oder Kreislaufproblemen (Schaible & Schmidt, 1997, S. 236ff.). Viszerale Schmerzen sind klinisch relevant und werden von den Eingeweiden verursacht. Er wird deshalb auch als Eingeweideschmerz bezeichnet. Diese weisen Rezeptoren auf, welche in geringer Anzahl schwer lokalisierbaren Schmerz auslösen können (Köhler, 2001, S. 187). Die aus dem Inneren entstandenen Schmerzen lassen Rückschlüsse auf organische Störungen zu. „Der viszerale Schmerz oder Eingeweideschmerz, ähnelt in seinem dumpfen Charakter und in den begleitenden vegetativen Reaktionen dem Tiefenschmerz“ (Thews et al., 1999, S. 614). Er entsteht aufgrund schneller und starker Dehnung der Hohlorgane, wird als dumpf, schlecht lokalisierbar und stark affektiv beschrieben (Schuh, 1986, S. 45). Ursächlich können auch eine Mangel durchblutung, Krämpfe sowie entzündliche Prozesse sein. Wiederholt tritt

der Schmerz bei Spasmen glatter Muskulatur, Überdehnung der Bauchorgane sowie bei Entzündungen und Mangel durchblutungen auf. Einen Ausnahmefall bildet nach Köhler (2001, S. 187) die Leber. Sie besitzt keine Nozisektoren. Die Schmerzen können dort erst über eine Kapselreizung wahrgenommen werden. Der Eingeweideschmerz wird relativ langsam über die IV-Fasern der Nerven übermittelt (Erhardt, 2002, S. 18). Beim übertragenen Schmerz werden Schmerzreizungen der Eingeweide häufig nicht nur am inneren Organ als Schmerz empfunden, sondern auch an oberflächlichen und entfernten Strukturen des Körpers. Dieser Schmerz wird als übertragener Schmerz bezeichnet. Für jedes innere Organ lassen sich typische Hautareale angeben, in welche die Beschwerden übertragen werden. Diese Hautareale bezeichnet man als Headsche-Zonen. Sie dienen als diagnostisches Hilfsmittel. Rückenschmerzen können demnach auch durch reflektorische Zuordnung eines Organs zur entsprechenden Zone am Rücken entstehen. Der Schmerz wird in der Region wahrgenommen, in der sich das segmental zugehörige Organ befindet. Beispielhaft dafür sind im Gebiet der LWS die Blasenzone und Menseszone, Darmzone oder eine Venen-Lymphzone.

Bei dem projizierten Schmerz werden Impulse in das Versorgungsgebiet des gereizten Nerven übertragen. Bei abgebildetem Schmerz ist der Ort der Einwirkung nicht identisch mit der Schmerzempfindung. Dies besagt, dass die in den Afferenzen (zum ZNS hin) ausgelösten Inputs vom Bewusstsein erkennbar in das Versorgungsgebiet dieser Faser übernommen werden. Exemplarisch für diesen Typus des Schmerzes sind Bandscheibenvorwölbungen und -vorfälle, Karpaltunnelsyndrome oder Narbenbildungen (Schaible & Schmidt 1997, S. 236ff.). Der zentrale Schmerz zeigt sich bei funktionellen Störungen oder Defekten des Rückenmarks. Dabei können Erregbarkeitssteigerungen und eine sogenannte Spontanaktivität ausgelöst werden. Diese vermögen beim chronischen Patienten erhebliche Schmerzen zu bereiten. Der reflektorische Schmerz zeigt sich mit Schmerzsymptomen, welche aufgrund einer gestörten Motorik entstehen.

Durch Tonusveränderungen der Muskulatur kann es zur Erregung von Schmerzrezeptoren kommen. Diese auftretenden Schmerzen verstärken andererseits die Muskelverspannung. Über diesen Kreislauf kommt es zu Muskelhartspann bzw. Muskelschmerzen. Ähnliche Situationen können auch bei einer unangemessenen sympathischen Reflexantwort entstehen. Hierbei können Schmerzen durch eine Änderung der Durchblutung verstärkt werden.

#### **4.5 Zusammenfassung**

Der Schmerz ist eine Alltagserfahrung des Menschen. Er wird eingeteilt in akuten Schmerz und chronischen Schmerz. Die Ausprägung und Beständigkeit unterscheidet beide voneinander. Der Akutschmerz wird konform als hell und gut lokalisierbar definiert. Er weist auf einen drohenden Schaden hin und erfüllt eine Signal- und Warnfunktion. In der Beständigkeit ist er zeitlich begrenzt und kann von wenigen Sekunden bis zu einigen Wochen fortwähren. Er bewirkt schmerzvermeidendes bzw. heilungsförderndes Verhalten. Chronische Schmerzen führen zu morphologischen und psychischen Veränderungen. Sie können als Dauerschmerzen und periodischer Schmerz auftreten. Chronische Schmerzen bleiben lange Zeit bestehen oder kehren stets wieder. Sachliche Zeitfestlegungen sprechen bei einer Spanne von 3 – 6 Monaten von einer Chronifizierung. Akutschmerz besitzt eine Schutzfunktion, der chronische Schmerz hat seine zweckmäßige Bestimmung verloren. Therapeutisch ist der akute Schmerz gut zu behandeln, der chronische Schmerz wird zum psychophysiologischen Problem. In der Behandlung sollen körperliche und psychologische Gesichtspunkte einbezogen werden. So sind beim chronischen Schmerz vegetative und affektive Begleiterscheinungen zu beachten, welche sich in der Intervention der tertiären Prävention deshalb wiederfinden.

Mehr als die Hälfte der Erwachsenen hat im Leben eine Schmerzproblematik im Rückenbereich, am häufigsten in der LWS. Patienten mit problematischen

Schmerzen haben in der Regel schon eine andauernde Patientenkarriere hinter sich und im Durchschnitt elf verschiedene Ärzte konsultiert, bis sie schließlich an eine schmerztherapeutische Institution überwiesen wurden. Darin liegt ein weiterer Motivationsfaktor chronischen Lumbalgiepatienten Möglichkeiten zu geben, mit den Schmerzen besser umgehen zu können. Um Schmerzen zu erfassen, ist eine psychophysiologische Perspektive angezeigt. Physiologisch lässt sich der Schmerz in mehrere Teilstrecken splittern. Gereizte Nozizeptoren reagieren und leiten den Schmerz über das Rückenmark ins Gehirn. Im Hypothalamus und Sulcus centralis läuft die bewusste Schmerzwahrnehmung, im limbischen System die gefühlsmäßige Bewertung, ab. Die Verbindung mit dem Empfinden entspringt in der Hirnrinde. Dort finden die Schmerzbewältigung und die sensorisch diskriminativen Aspekte statt. Physiologisch führt die sensorische Afferenz über die Verarbeitung im ZNS zur Antwortübermittlung. Die physiologischen Schmerzarten werden gegliedert in den lokalisierbaren Oberflächenschmerz und den ausstrahlenden Tiefenschmerz. Dazu kommt der schwer lokalisierbare viszerale Schmerz, der projizierte, zentrale und reflektorische Schmerz. Nach der Physiologie des Schmerzes sowie der Vorstellung existierender Schmerzmodelle ist es weiter erforderlich, im Rahmen der tertiären Präventionsmaßnahme die Komponenten der Bewältigung und Wahrnehmung von Schmerz zu betrachten. Das folgende Kapitel 5 erläutert dazu die psychischen Modelle.

## **5 Schmerzbewältigung und Schmerzwahrnehmung in der tertiären Prävention**

### **5.1 Psychologie der Schmerzwahrnehmung**

Die Psychologie der Wahrnehmung und die Interozeption machen den chronischen Schmerz mit seinen Phänomenen besser fassbar. Der erlebte Schmerz zeigt sich als unmittelbar abhängig von der Ausrichtung der Aufmerksamkeit. Bei Patienten in der tertiären Prävention gibt es Befunde, welche auf pathologische Abweichungen der Interozeption deuten.

Bei chronischen Rückenpatienten sind vorwiegend psychische Auffälligkeiten vorhanden. Sie werden als Begleitsymptome der Krankheit verstanden und interpretiert. Als fördernde Auslösefaktoren werden dabei Stress, Life Events und die Schmerzpersönlichkeit diskutiert (Müller & Schilling, 1982, S. 225; Egle & Hoffmann, 1993, S. 154). Das verlangt nach einer Zusammenführung von prädisponierenden Faktoren wie Ängstlichkeit und den persönlichen Einstellungen. Die Unterteilung erfolgt dabei in verhaltensbezogene Beeinträchtigungen und dysfunktionale Prozesse. Dabei spielen Bewegungsbeeinträchtigungen sowie muskuläre Dekonditionierung ebenso eine Rolle wie resignatives Verhalten oder Hilflosigkeit. Es stellt sich die Frage, wie die Patienten auf ihre anhaltenden Schmerzen reagieren. Welche Maßnahmen können sie selbst ergreifen, um die Schmerzen zu verringern bzw. annehmbar zu gestalten? Denn „effektive Bewältigung sollte Schmerzen kontrollieren und zu geringeren psychischen Belastungen führen“ (Geissner, 2000, S. 14).

Persönlichkeitscharakteristika bei Rückenschmerzpatienten weisen stets auf Patienten hin, welche sich verantwortungsvoll, pflichtbewusst und hilfsbereit zeigen. Nicht selten werden dabei eigene Bedürfnisse zurückgestellt. Dadurch

kann im Spektrum der tertiären Prävention die Gefahr einer Selbstüberforderung sowie einer eingeschränkten Unfähigkeit zur Entspannung entstehen. Im Sinne des von Flor, Birbaumer und Turk (1987) entwickelten Diathese-Stress-Modells kann sich daraus eine Chronifizierung schmerzhafter Muskelhypertonien entwickeln. Turk, Meichenbaum und Genest (1983) haben hierzu zahlreiche Befunde von Schmerzpatienten über Schmerzbewältigung zusammengetragen. Diese enthalten verschiedene Techniken und Übungen. Ein wesentlicher Beitrag zur Bewältigung sind dabei die Möglichkeiten körperlicher Bewegungsaktivität und Entspannungstechniken.

Das von Wadell (1998) konzipierte Fear-avoidance-Modell nimmt Bezug auf Entstehung und Aufrechterhaltung von Rückenschmerzen. Dabei werden in der Akutphase durch die Verletzung Schmerz, Angst und die Vermeidung von Bewegung erzeugt. In der chronischen Phase kann durch ein generalisierendes Rückzugs- und Schonverhalten ein Verstärkerverlust oder gar ein Depressives Syndrom herbeigeführt werden. Genau in diesem Gefüge setzen die Elemente der nachfolgenden Untersuchung an. Dadurch können eventuelle Veränderungen prädisponierender Einflüsse sowie Bewältigungsstrategien angeleitet und verändert werden (Gärtner, 2003, S.1724ff.).

Akute- und speziell chronische Schmerzen besitzen über die physiologischen Parameter hinaus auch psychische Komponenten. Hierbei wird konstruiert, dass bei der Wahrnehmung und Verarbeitung von akuten und chronischen Schmerzen etliche Systeme des Gehirns kooperieren. Die Empfindung des Schmerzes ist die Interozeption. Sie wird als Aufnahme, Weiterleitung und zentrale Verarbeitung von Informationen des Körpers verstanden (Vaitl, 1995). Die Schmerzwahrnehmung und Schmerzerfahrung beim Menschen gilt bei klinisch relevanten Schmerzen nicht nur als Sinnesempfindung im physiologischen Sinne. Sie enthält mehr als die Propriozeption, welche Informationen aus Muskeln,

Sehnen, Bändern und Gelenke ebenso wie Informationen aus den Eingeweiden weitergibt. Bei der Wahrnehmung von Schmerzen geht es um die Frage, wie diese Botschaften von unserem Körper das Verhalten und Erleben tangieren und ändern (Ruoff, 1998, S. 58). Vaitl (1995) beschreibt die Interozeption als Rezeptor-Physiologie, Transmission und Repräsentation. Die Schmerzwahrnehmung erfährt dann eine pathologische Veränderung, wenn der Reiz über die Interozeption zu intensiv, zu zahlreich und zu bewusst vernommen wird. Diese Überempfindlichkeit wird dann als Hypersensivität bezeichnet. Vaitl (1995) sieht aus empirischer Perspektive wenig Anhaltspunkte dafür, eine Unzulänglichkeit der Wahrnehmung ursächlich verantwortlich zu machen. Die Verarbeitung der Interozeption ist ein aktiver Entwicklungsgang, gleichzusetzen der visuellen und akustischen Aufnahme von Reizen. Demnach gilt, je stärker das körperliche Signal vorhanden ist und je weniger äußere Ablenkung gegenwärtig ist, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Intensität der Schmerzwahrnehmung (Ruoff, 1998, S. 60). Der Grad der Störung hängt von der Anzahl und der Auffälligkeit externer Reize ab. Dabei wird von einer „Wettstreithypothese“ zwischen den inneren und situationsbedingten Reizen gesprochen. Eine Störung der Interozeption wird bei Schmerz- und Angstpatienten dargestellt. Bedeutungsvoll ist in diesem Zusammenhang die Betrachtung der Schmerzwahrnehmung bei chronischen Patienten.

Es gibt Analysen bei Fibromyalgie- und Rückenpatienten, die auf ein Wahrnehmungsdefizit der Interozeption bei den Patienten hindeuten (Sarnoch, 1995). Dabei wird bemerkt, dass eine reduzierte Wahrnehmung der Muskelspannung bei bewegungsrelevanten und irrelevanten Muskeln vorhanden ist. Ferner werden mindere Schmerzschwellen, vermehrte Aufmerksamkeit für externe Stimuli und eine nachhaltige Beschäftigung mit dem Schmerz festgestellt. Wird daneben Angst auf den Schmerz gerichtet, erhöht dies den persönlich empfundenen Schmerz (Janssen & Arntz, 1996, S. 277ff.). Hinzu kommt bei

diesen Patienten in der Vorgeschichte meist eine Summation von pathologischen Ereignissen. Diese weisen dann auf eine Störung der Regelsysteme im Gehirn hin.

Aus diesen Feststellungen resultieren die relevanten Fragen nach den Effekten tertiärer Präventionsmaßnahmen bei chronischen Lumbalgiepatienten in Bezug auf Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung. Zum besseren Verständnis der psychologischen Zusammenhänge von Schmerzbewältigung, werden im nachfolgenden Kapitel die relevanten Modelle vorgestellt.

## **5.2 Psychologische Schmerzmodelle der Schmerzbewältigung**

Die Physiologie und Neurologie bilden das theoretische Fundament des Schmerzes. Eine biologisch-medizinische Behandlung von chronischen Rückenschmerzen greift häufig zu kurz. Seit dem 19. Jahrhundert gilt der Schmerz als rein sensorisches Ereignis. Über die dargelegte Gate-Control-Theorie wird auch eine stärkere Gewichtung der psychischen Begleitfaktoren von Schmerzen erreicht. Dabei wird ein Schwerpunkt auf das Erleben gelegt.

Das sensorisch-diskriminative System bewertet die empfundene Qualität und die raum-zeitliche Schmerzinformation. Mit dem motivational-affektiven System werden die aversiven Triebzustände konstatiert und das Leid des Patienten soll damit aufgezeichnet werden. Das kognitiv-evaluative System beurteilt die Komponenten der sensorischen und affektiven Schmerzinformation mit früheren Erfahrungen, der eigenen Motivationslage und des kulturellen Hintergrundes (Schermele-Engel, 1996, S. 19). Über diese Systemstufen wird der Schmerz übertragen und dieser wirkt anschließend auf die motorischen Mechanismen. Dadurch werden die Faktoren der Subjektivität bei der Genese und Kontinuität von Schmerzen hervorgehoben. Die psychologischen Bewältigungsmodelle und Interventionen sollen daher in die Therapie mit eingebunden werden.

Bei der Analyse von Schmerz stehen motorische und sympathische Normen der Physiologie des Menschen, Verhaltensregelungen der Psyche sowie soziale Ausführungen im Mittelpunkt. Dabei kann es zu einer dysfunktionalen Rückwirkung bei chronischen Schmerzpatienten in der tertiären Prävention kommen. Eine zu starke Erregung der Schmerzrezeptoren führt zu einer heftigen Exaltation der Motoneuronen. Hinzu kommt eine ständige Aktivierung des Sympathikus (Seemann & Zimmermann, 1990, S. 17ff.).

Therapeutisch ist die Verarbeitung, Interpretation und Bewertung des chronischen Schmerzes wichtig und bedeutsam. Die soziale Komponente des Schmerzes kann eine Aufmerksamkeit von weiteren Personen zur Folge haben (Merkle & Cierpka, 1993). Ferner wird der Schmerz als Fortsetzung von negativer Rückkopplung gedämpft und in Folge positiver Rückkopplung gesteigert. Herkömmliche Ansätze beschäftigen sich vorwiegend mit der Komponente der Bewältigung. Hier stehen die Elemente der Selbstinstruktion, der Aktivitätserhöhung, der Umlenkung, Katastrophisierung, der Ignoranz und der reduzierten Aktivität im Mittelpunkt. Die Strategien mit erhöhter Aktivität sind von den Modellen mit herabgesetzter Aktivität zu unterscheiden (Linton, 2000, S. 1148ff.). Bei den psychisch orientierten Maßnahmen ist es das Ziel, das Schmerzgeschehen durch regulationsorientierte Techniken wie beispielsweise die Selbstinstruktion zu beeinflussen (Rosenstiel & Keefe, 1983).

Der Prozess der Schmerzbewältigung unterteilt sich in die folgenden Elemente:

- das Schaffen günstiger Ausgangsbedingungen, positiver Therapierahmen und Vermittlung theoretischer Kenntnisse;
- Konzentration auf Änderungsbereich und Stärkung der Motivation;
- verhaltensanalytische und zielanalytische Prozesse. Sie fördern die Selbstbeobachtung und das Erarbeiten mittel- und langfristiger Ziele;

- Unterstützung beim Erlernen der Schmerzbewältigungsstrategien und der Entspannungsverfahren;
- Messung des Erfolges;
- Erfolgsoptimierung und Rückfallprophylaxe (Krause & Windemuth, 1997, S. 1885).

Bei der Schmerzbewältigung ist es wichtig, wie der Prozess des Schmerzerlebens eingeschätzt wird. Daraus erfolgt im Anschluss die zu ergreifende Bewältigungsmaßnahme. Kritisch zu betrachten sind die Funktionalität und Intentionalität bei der Bewältigung von Schmerzen in der tertiären Prävention. Dabei bleibt oft diffus, welche Funktion welches Verhalten für den Schmerzpatienten nach sich zieht. Grundsätzlich sind die Elemente der Bewältigung und Regulationshandlung sowie das Bewältigungsverhalten bei chronischen Schmerzpatienten von entscheidender Bedeutung. Die Reaktion wird dabei größtenteils als unmittelbare Antwort auf den auslösenden Schmerzreiz verstanden.

In der Bundesrepublik Deutschland wird ein Multiaxiales Schmerzklassifikationssystem verwendet (Basler, Zimmer & Rehfisch, 1997). Hier gliedert die Psychologie das Schmerzsyndrom in motorische, behaviorale, emotionale und kognitive Stufen ein. Dazu kommt das Niveau der habituellen Persönlichkeitsmerkmale. Dies sind Modelle mit denen Schmerzbewältigungsprozesse erläutert und eingegliedert werden können (Schermelleh-Engel, 1996, S. 31; Kröner- Herwig, 2000, S. 4f.).

Einvernehmen besteht darin, den Schmerz als individuelles und subjektives Phänomen der Person zu erklären. Das Elementare dabei ist, therapeutische Interventionen ganzheitlich, somatisch oder psychoanalytisch auszurichten. Interaktive, transaktionale und multifaktorielle Formen sehen dabei nicht nur die

Verhaltensebene, sondern auch das Wechselspiel zwischen dem Schmerz, der Bewältigung, der psychischen Beeinträchtigung und den situativen bzw. umweltbezogenen Rahmenbedingungen (Geissner & Würtele, 1992, S. 147ff.). In der bestehenden Beziehung zwischen Schmerz, dem Verhalten und Erleben, gibt es in der Psychologie zahlreiche Konstrukte und Bewältigungsmodelle. Sie orientieren sich weg vom eindimensional-sensorischen hin zum mehrdimensionalen Zugang.

### *5.2.1 Das operante Modell*

Beim operanten Schmerz hat der Mensch die Erfahrung gemacht, dass er für sein Schmerzverhalten belohnt wird (Windemuth, Krause, Reich & Schweer, 1998, S. 2083ff.). Es gilt das Prinzip des Law of Effect. Dabei übt der erfolgreiche Ausgang eines bestimmten Vorgehens rückwirkend einen günstigen Einfluss auf das Merken desselben aus, während der Misserfolg für das Merken der vorhergehenden Handlung einen ungünstigen Einfluss darstellt. Dadurch sinkt die Wahrscheinlichkeit für die Schmerzbewältigung und die Wahrscheinlichkeit der Schmerzäußerungen steigt (Krause, Windemuth, 1997, S. 1880ff.). Das Spektrum der Schmerzdarstellung reicht von der Verharmlosung bis hin zur Dramatisierung. Das Entscheidende dabei ist, dass das Verhalten weiter existiert, auch wenn die Ursache des Schmerzes gar nicht mehr besteht. Die Art der Belohnung zeigt sich in Form von Zuwendung, Entlastung oder wirtschaftlich ausgedrückt, in einer Aussicht auf Rente.

Das operante Modell ist die Basis für ausgedehntere Konzepte. Es stammt aus der Psychologie und nimmt in erster Linie Bezug auf das Schmerzverhalten einer Person. Erläutert wird dabei, dass ein Verhalten durch seine Konsequenzen gelenkt wird. Wenn auf eine bestimmte Reaktion ständig eine positive Konsequenz entsteht oder eine negative Konsequenz wegfällt, steigt die Aussicht des künftigen Wiederauftretens (Flor, 1996, S. 123ff.). Als Gegenstück dazu nimmt die Reaktionshäufigkeit ab, wenn aus einer Reaktion fortwährend eine

negative Konsequenz folgt, bzw. eine positive ausbleibt. Der Schmerz unterliegt somit einem Lernprozess. Der Schmerz wird durch dieses Bedingungsgefüge operant verstärkt. Bei den chronischen Rückenpatienten drückt sich dies durch Klagen, Stöhnen und Humpeln aus. Diese mündlichen und motorischen Reaktionen sind nach Ostkirchen (1994, S. 113ff.) durch ihre Beobachtbarkeit Verstärkereinflüssen ausgesetzt. Schmerzverhalten kann sich durch positive Verstärkung (Anteilnahme), negative Verstärkung (Wegfall unliebsamer Tätigkeiten) und durch ausbleibende Verstärkung gesunden Verhaltens (fehlendes Lob bei positiver Aktivität) behaupten. Die Rückenschmerzen können dabei unter eine Kontrolle von Verstärkerstimuli kommen. Die Prozesse der Konditionierung sind nach Flor (1996, S. 123ff.) alleine verantwortlich für die Auslösung von Schmerzverhalten. Kritisch anzumerken ist, dass sich die Analyse des Verhaltens nur auf den Sektor des motorischen Schmerzverhaltens beschränkt. Stattdessen ist auch das verdeckte Verhalten durch Lernprozesse modifizierbar. Es wird davon ausgegangen, dass der vergangene nozizeptive Input vollkommen durch die verstärkenden Umwelteinflüsse ersetzt werden kann. Der Schmerz kann sich zu einem auslösenden Faktor für Vermeidungsverhalten entwickeln und Verhaltensweisen wie Bettruhe, Medikamenteneinnahme und Schonhaltungen auslösen. Bei dem Übergang von der akuten zur chronischen Schmerzphase existiert die Gefahr, dass der Patient jeglicher potentiell auslösenden Schmerzsituation aus dem Wege geht und dadurch der Chronifizierung Vorschub leistet. Flor, Breitenstein, Birbaumer & Fürst (1995, S. 255ff.) bestätigen, dass stark empathische Partner die Schmerzempfindlichkeit vergrößern und dabei mehr konfliktvermeidende Austragungsmuster betrieben werden. Chronische Schmerzpatienten, deren Partner mit Zuwendung und Fürsorge reagieren, weisen dazu einen Verlust der Aktivität auf.

Das Modell orientiert sich an kognitiven und physiologischen Prozessen, welche modifizierbar sind. Es trägt dazu bei, eine ganzheitliche Darstellung von Schmerz

und seinen Erscheinungsformen aufzuzeigen. Das Operante Schmerzmodell hat eine wesentliche Einflussnahme auf den Entwurf erweiterter Modelle. Ebenso ist die Bewältigungs- oder Copingforschung in die Schmerzbewältigung eingeordnet (Schermelleh-Engel, 1996, S. 17). Begriffsbestimmungen gehen davon aus, dass die Bewältigung alle kognitiven und behavioralen Anstrengungen einer Person umfasst, welche die persönlichen Ressourcen im Umgang mit Belastungen stark beanspruchen bzw. übersteigen (Schermelleh-Engel, 1996, S. 18). Dieser Prozess vollzieht sich über mehrere Stufen und bedarf der intensiven Auseinandersetzung (Lazarus, 1981; Dörner, 1985). Liegt hierbei ein Ungleichgewicht zwischen dem Ereignis und der Fähigkeit dieses zu bewältigen vor, entsteht ein Kontrollverlust, der den weiteren Bewältigungsprozess initiiert. Operanter Schmerz muss aber nicht bedeuten, dass Schmerz angegeben wird, obwohl er nicht empfunden wird.

### *5.2.2 Klassische Konditionierung*

Beim respondenten Schmerz löst ein neutraler Reiz die Schmerzen aus, wenn er in der Vergangenheit mit einer schmerzhaften Erfahrung verknüpft war. Damit wird verdeutlicht, dass über diesen Lernvorgang ein neutraler Reiz schon schmerzauslösend sein kann (Windemuth et al., 1998, S. 2084f.). Der Mensch ist dabei in der Lage, schnell aufeinanderfolgende Ereignisse miteinander in Verbindung zu bringen. In diesem Sinne wirkt auch das Diathese-Streß-Modell von Flor et al. (1990). Die Konditionierung besagt, dass beim Mensch eine durch einen Reiz ausgelöste Reaktion entwickelt wird. Dieser Entwurf stützt sich anfänglich auf die Analysen des russischen Physiologen Pawlow. Ein neutraler Reiz übernimmt dabei durch mehrfache Paarung mit einem reflexauslösenden Reiz dessen Eigenschaften. Man nennt ihn dann bedingten (konditionierten) Reiz und den ihm folgenden Reflex bedingten (konditionierten) Reflex. So kann beispielsweise ein Geräusch des Zahnbohrers ausreichen, um beim Patienten einen Schmerz herbeizuführen. Die Rolle des respondenten Lernens wird bei Schmerzen, insbesondere bei chronischer Ausprägung, erörtert. Dabei wird ein Schmerzerlebnis als unconditionierter Reiz verstanden, welcher eine Reaktion

unkonditionierter Art in Form von Aktivierung des Sympathikus und Tonuserhöhung der Muskulatur bedingt. Auch eine Verbindung von Schmerz und indifferentem Stimuli (z.B. Klinikumgebung) kann als konditionierte Reaktion ein vegetatives Ungleichgewicht sowie hypertone Muskulatur entwickeln.

In Verknüpfung mit der tertiären Prävention bei Rückenpatienten gibt es die Betrachtung, welche eine Verbindung zwischen der Höhe der situativen Angst und einer Bewegungsreduktion der Wirbelsäule herstellt. Je stärker die Angst ausgeprägt ist, desto geringer die Beweglichkeit. Bei genügender Dauer, Intensität und Frequenz kann also über eine konditionierte Reaktion ein Schmerz ausgelöst werden und folglich eine Chronifizierung entstehen. Diese Reaktionsmechanismen gilt es über das Training einer positiveren Schmerzbewältigung und Schmerzverarbeitung, gerade bei den zahlreichen chronischen Lumbalgiepatienten, zu verändern.

### *5.2.3 Das Lernen am Modell*

Dieses wird interpretiert als ein Personenverhalten, das dem Verhalten eines Musters ähnlich und unter spezifischen Bedingungen zustande gekommen ist. Soziokulturelle Normen und Verhaltensweisen werden von Menschen übernommen. Überbewertung und Fehlinterpretation körperlicher Symptome und auch mangelnde Diskriminationsfähigkeit können zu Hypochondrie, Hysterie und übermäßiger Prioritätensetzung führen (Krause & Windemuth, 1997, S. 1884). Durch das Modelllernen ist die Person in der Lage, Handlungen zu erlernen. Der Mensch kann durch die Beobachtung anderer Personen Verhalten erwerben oder verändern (Bandura, 1979, S. 35). Es besteht die Möglichkeit, bereits vorhandene Muster zu hemmen bzw. zu enthemmen. Die Entwicklung des Menschen fördert die Beobachtung und Einschätzung von Gefahr. Im Laufe der Evolution hat der Mensch ein gewisses Repertoire an Reaktionen entwickelt. So sind der Schmerzausdruck und die Schmerztoleranz durch die Verhaltensbeobachtung anderer modifizierbar. Die Lerneffekte der Modellierung als neue erlernte

Verhaltensweise, der hemmende/enthemmende Effekt als Reduktion oder Steigerung der Hemmschwelle und der auslösende Effekt, der eine bereits vorhandenes Verhalten initiiert, zählen zu den drei verschiedenen Formen der Verhaltensalternativen.

Gentry, Shows & Thomas (1974, S. 174ff.) verzeichnen, dass ein zunehmendes Auftreten von Schmerzsyndromen bei Kindern von Schmerzpatienten festzustellen ist. Christensen und Mortensen (1975, S. 110ff.) formen demgemäß den Begriff der „Schmerzfamilien“, welche eine signifikant höhere Anzahl von Schmerzsymptomen offenbaren. Die Lebenspartner von Schmerzpatienten reagieren angrenzend mit einem gesteigerten Arousel, wenn sie ihren leidenden Partner beobachten. Beobachtungslernen begünstigt die Organvulnerabilität, indem schmerzgenerierende physiologische Rückwirkungen von Modellen erworben werden können. Im Rahmen der Therapie wird dem Abbau von Schmerzverhalten über Modelllernen aber bisher keine große Bedeutung beigemessen. Nach-ahmungs-, Imitations-, Beobachtungs- und Vorbildlernen finden sich in diesem Kontext als weitere Begriffe mit identischer Bedeutung.

#### *5.2.4 Kognitiv-behavioraler Ansatz*

Das kognitiv-behaviorale Therapieprogramm beinhaltet unterschiedliche Interventionsmaßnahmen (Kröner-Herwig, 2000, S. 37). Eingegliedert sind Grundelemente eines biopsychosozialen Schmerzmodells. Dazu gehört die Reduktion des Konsums medizinischer Leistungen, die Selbstbeobachtung sowie Entspannungsverfahren und die Konzeptionalisierung einer Rückfallprävention. Schmerzpatienten, insbesondere chronische Patienten in der tertiären Prävention, schätzen ihre Befähigung mit den Schmerzen umzugehen bisweilen negativ ein. Sie sind deprimiert und nicht in der Lage individuelle Bewältigungsstrategien zu generieren. Sie stehen ihrer Problematik fast immer ohne Zuversicht gegenüber. Bei den chronischen Patienten tritt eine verminderte Schmerztoleranz und Inaktivität ein, welche sich negativ auf den Bewegungsapparat auswirken kann.

Im Zentrum steht die Eignung, mit Problemen umzugehen. Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung wird durch Manipulationen und Ablenkungsverfahren ausgeübt, die subjektive Schmerzerfahrung und die Schmerztoleranz werden positiv verändert.

Die kognitiv-behavioralen Schmerzinterventionen gelten in der heutigen Schmerztherapie als de facto effektiv und anerkannt. Kognitive Bewältigung mit Umstrukturierung, Handlungsplanung und Kompetenzerleben sowie konkrete Bewältigungsmaßnahmen wie Entspannung, Ruhe und gezielte Aktivität stehen auch im Mittelpunkt eines Bewältigungsmodells von Geissner & Würtele (1992). Hier existiert eine enge Verbindung zwischen der Strategie der Bewältigung und den regulativen Faktoren der Kompetenz und Handlungsplanung. Es ist angebracht, eine Differenzierung zwischen Regulationsfaktoren, Ressourcen einerseits und Bewältigungsstrategien andererseits vorzunehmen. Kognitiv-behaviorale Bewältigungsmaßnahmen sind nur dann förderlich, wenn die Handlungsplanung und die Umstrukturierungskompetenz stark ausgebildet sind.

#### *5.2.5 Das Mikro-/Makromodell*

Dieses Modell erfasst den Schmerz als subjektives und multidimensionales Geschehen. Dabei werden die Kognition, Emotion und das Verhalten als Schmerzfolgen verstanden. Integriert sind darin die physiologischen Komponenten der Nozizeption. Bei chronischen Schmerzen in der tertiären Prävention werden die Komponenten zwischen dem Erleben und dem Bewerten von Schmerz, aber auch seinen psycho-sozialen Folgen betrachtet. Die Schmerzbewältigung besitzt die Komponenten der Ablenkung, Resignation und der Vermeidung ebenso wie emotionale Gesichtspunkte in Formen von Angst und Depression. Diese Zustände können regulatorische Aufgaben übernehmen und dadurch als Mittel der Verarbeitung dem Patienten zur Verfügung stehen. Individuelle Ressourcen werden demzufolge mobilisiert.

Im verhaltensmedizinischen Ansatz werden Verhalten und Erleben mehr in den Kern der Schmerzbewältigung gestellt. Nach Geissner (1988) werden die Schmerzreize als Belastungen dargestellt, welche kognitiv verarbeitet werden müssen und dabei ein spezifisches Verhalten hervorrufen. In dem Modell der psychobiologischen und chronischen Schmerzen, als Fortführung des Diathese-Modells, wird der Schmerz als multifaktorielles und bewegliches Geschehen betrachtet, welches von Physiologie und Psychologie geprägt ist (Flor et al., 1990, S. 47ff.). Als Erklärungsgrundlage dient ein multifaktorielles Modell. Es berücksichtigt psychologische und physiologische Einflüsse. Lernprozesse spielen bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung von Schmerzen eine maßgebliche Rolle. Der Verlauf der Erkrankung und die Intensität der Behinderung im Alltag werden von der Wahrnehmung, Bewertung und Bewältigung des Schmerzes gelenkt. Ausgehend von einer Funktionsstörung der Gedanken, Emotionen und Gedächtnisinhalte, erklärt der verhaltensmedizinische Ansatz die Entstehung von Schmerzen. Dazu dienen Krankheitsbilder wie langanhaltende, chronische Rückenschmerzen (Lumbalgie), Spannungskopfschmerz und Migräne.

Die Theorien der Verhaltensmedizin basieren auf der experimentalpsychologischen Forschung. Sie integrieren biologische Prozesse und kognitiv-behaviorale Theorien des Schmerzes. Dabei werden nach Flor et al., (1987, S. 63ff.) Zusammenhänge zwischen mentalem Geschehen und deren physiologische Auswirkungen beim Menschen nachgeprüft. Sie gehen davon aus, dass Schmerz eine Reaktion der psychologisch-subjektiven, motorisch-verhaltensmäßigen und der physiologisch-organischen Ebene ist. Zustände, die mit Schmerz einhergehen, sind Beanspruchungssituationen, welche beim Schmerzpatienten sehr unterschiedlich charakterisiert sein können. Physische Beeinträchtigung, unmittelbares Auftreten einer Erkrankung, gefühlsmäßige Beeinträchtigung und Stress können vorhanden sein. Die Bewältigung von Schmerz besteht aus mannigfachen Forschungsansätzen. Das Ausschlaggebende

daran ist, zu erkennen, welche Bedeutung hinter einem schmerzbezogenem Handeln steckt. Zur positiven Bewältigung von Schmerzen in der tertiären Prävention gehören Verständnisfähigkeit, das Erkennen von Sinnhaftigkeit, aber auch Mut, die Handlungen der chronischen Patienten zu unterstützen (Larbig, 1989, S. 17ff.).

#### *5.2.6 Kybernetischer Ansatz*

Bei dem kybernetischen Ansatz werden dem Schmerzgeschehen bestimmte Funktionen zugesprochen. Diese Zuweisung kennzeichnet den entsprechenden Typ. Sie besteht aus prädisponierenden, auslösenden und aufrechterhaltenden Faktoren. Das kybernetische Modell erweitert die Sichtweise verschiedener Ansätze mit Steuerungsprozessen und Regelmechanismen (Flor, 1991). Das Zusammenspiel unterschiedlicher Ebenen scheint auf der Grundlage eines interaktiven Zusammenspiels verschiedener Ebenen kaum möglich. Physiologische, psychologische und soziale Regelsysteme lassen sich nur schwer voneinander separieren. Eins bleibt nicht ohne den Einfluss des anderen. Das folgende Kapitel fasst in Kurzform die wesentlichen Inhalte des vergangenen Kapitels 5.2 zusammen.

### **5.3 Zusammenfassung**

Bei der Schmerzbewältigung und Schmerzwahrnehmung geht es um Konzepte, welche über physiologische Mechanismen weit hinausgehen müssen. Im Zentrum des vorangegangenen Kapitels stehen deshalb die psychologischen Schmerzmodelle. Die Psychologie der Wahrnehmung und die Interozeption machen den chronischen Schmerz mit seinen Phänomenen substantieller.

Bei chronischen Schmerzpatienten in der tertiären Prävention sind meist psychische Auffälligkeiten gegenwärtig. Sie werden als Begleitsymptome der Krankheit ausgelegt. Hier stellt sich die Frage, wie die Patienten auf ihre

anhaltenden Schmerzen reagieren und welche Maßnahmen sie selbst ergreifen können, um die Schmerzen zu ertragen oder gar zu verringern. Bei der Schmerzwahrnehmung geht es um die Frage, wie die ausgesendeten Botschaften unseres Körpers das Verhalten und Erleben des chronischen Schmerzpatienten in der tertiären Prävention tangieren und ändern. Die wesentliche Erkenntnis dabei ist: Je stärker das körperliche Signal vorhanden ist und je weniger äußere Ablenkung existent ist, desto höher ist das Ausmaß der Schmerzwahrnehmung.

In der Psychologie gibt es in der Beziehung Schmerz, Verhalten und Erleben zahlreiche Konstrukte und Bewältigungsmodelle. Sie reichen vom eindimensionalen- bis zum mehrdimensionalen Zugang. Als Grundlage dafür dienen die Modelle der Schmerzbewältigung. Beim Operanten Modell wird ein Verhalten durch seine Konsequenzen gelenkt. Wenn auf eine bestimmte Reaktion ständig eine positive Konsequenz entsteht oder eine negative Konsequenz ausbleibt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit der Wiederholung. Bei der klassischen Konditionierung erfolgt durch einen bestimmten Reiz eine bestimmte Reaktion. In der tertiären Prävention wird das Schmerzerlebnis als unconditionierter Reiz verstanden, welcher eine Tonuserhöhung der Muskulatur und Sympathikussteigerung hervorbringt. Aus sportwissenschaftlicher und physiotherapeutischer Sicht ist es von Interesse, dass zwischen der Höhe der situativen Angst und einer Bewegungsreduktion beim Rückenpatienten eine enge Verbindung besteht.

Beim Modelllernen kann der Mensch durch Beobachtung anderer Personen Verhalten erwerben oder abändern. Das Beobachtungs- oder Modelllernen ermöglicht bereits vorhandene Muster zu hemmen bzw. zu enthemmen. Bei dem kognitiv-behavioralen Ansatz geht es um Elemente wie die Reduktion des Konsums medizinischer Leistungen, die Selbstbeobachtung, aber auch um Entspannungsverfahren. Zusätzlich ist die Konzeptionalisierung einer

Rückfallprävention notwendig. Chronische Schmerzpatienten sind nicht selten überfordert, mit ihren Schmerzen umzugehen. Es mangelt an Strategien, Bewältigungsmodelle zu entwickeln. Schmerzpatienten, speziell chronische Patienten in der tertiären Prävention, schätzen ihre Fähigkeit mit den Schmerzen umzugehen, öfter negativ ein. Sie sind entmutigt, eigene Bewältigungsstrategien zu entwickeln und stehen ihrer Problematik nicht selten ohne Hoffnung gegenüber. Entscheidend ist bei den kognitiven Strategien der Einfluss auf die Schmerzwahrnehmung. Hier können durch Manipulationen und Ablenkungsverfahren die subjektive Schmerzerfahrung und die Schmerztoleranz positiv verändert werden.

Bei dem Mikro/Makromodell geht es um die Erfassung von Schmerz als subjektives und vielfältiges Ereignis. Kognition, Emotion und Verhalten werden dabei als Folgen des Schmerzes verstanden. Bei Patienten in der tertiären Prävention liegt der Schwerpunkt auf der Verbindung zwischen Erleben und Bewerten von Schmerz. Integriert werden dabei auch die psycho-sozialen Folgen. Im verhaltensmedizinischen Ansatz werden Handhabung und Erleben des Schmerzeinflusses in das Zentrum der Schmerzbewältigung gestellt. Die Schmerzreize werden als Belastungen dargestellt, sie müssen kognitiv verarbeitet werden und dabei ein charakteristisches Verhalten auslösen. Der Schmerz wird hier als multifaktorielles, physiologisches und psychologisches Geschehnis verstanden.

Der kybernetische Entwurf besteht aus prädisponierenden, auslösenden und aufrechterhaltenden Funktionen. Die Sichtweise verschiedener Ansätze mit Steuerungsprozessen und Regelmechanismen wird erweitert. Ein interaktives Zusammenspiel verschiedener Ebenen ist nur vereinzelt durchführbar. Physiologische, psychologische und soziale Regelsysteme lassen sich schwer

voneinander absondern. Kybernetische Modelle sind für einzelne Systemausschnitte geeignet.

Nach der Darlegung psychologischer Modelle der Schmerzwahrnehmung und Schmerzbewältigung, ihrer Hintergründe und Theorien, erfolgt im nächsten Kapitel die Betrachtung praxisorientierter Methoden und Maßnahmen. Es geht dabei um eine Annäherung an die tertiäre Präventionsmaßnahme als aktives Ereignis. In diesem Zusammenhang ist es obligatorisch, den bisherigen Forschungsstand psychologisch orientierter Interventionsmaßnahmen bei Schmerzpatienten zu beleuchten.

## **6 Therapeutische Maßnahmen zur Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung**

### **6.1 Psychologisch orientierte Verfahren und ihre Ziele**

Relevante Verfahren zur Schmerzbewältigung in der tertiären Prävention beinhalten die Elemente der Entspannung, Kognition, Lockerung, der Bewegung sowie umfangreiche psychotherapeutische Maßnahmen (Basler et al., 1997, S. 479ff.). Unklar bleibt dabei, ob die therapeutischen Strategien tatsächlich und ursächlich am Grundproblem ansetzen.

Bei den Programmen wird unterschieden zwischen psychologischen Bewältigungsstrategien und Entwürfen mit körperlicher Orientierung. Körperorientierte Techniken und verhaltenstherapeutische Maßnahmen sind als fester Bestandteil in den Programmen der Schmerztherapie etabliert. Daneben zeigt sich, dass Maßnahmen, welche mit körperlicher Aktivität verbunden sind, besonders geeignet sind, präventiv durchgeführt zu werden. Dabei wird den Konzepten, welche körperliche Verfahren im Umgang mit chronischen Schmerzen integrieren, ein hoher Stellenwert eingeräumt (Deimel, 1990; Jungnitsch, Schmitz, Stöveken, Winkler & Geissner, 1992; Nentwig, 1993; Häuser & Biewer, 1997).

Bei Jungnitsch et al. (1992, S. 265ff.) finden sich differente Konzeptionen. Kognitiv-verhaltenstherapeutische Entwürfe basieren dabei auf theoretischer Modellentwicklung. Sie beinhalten Techniken zur Relaxation, interne und externe Ablenkungsmöglichkeiten, Kognitionsbildung und Verhaltensweisen bei kontinuierlichen Schmerzen und ermöglichen die Generierung von sozialkompetentem Verhalten. Zielsetzung sind die Entfaltung von Ressourcen, die Entspannungs- und die Verständnisfähigkeit.

Die Schmerzlinderung, Eigenaktivierung, Mobilisierung, Entspannung und Schmerzbewältigung sind einleitend die wesentlichen Richtungspunkte einer Schmerzbehandlung. Die Übernahme von Eigeninitiative spielt dabei eine zentrale Rolle. Dadurch lässt sich der Übergang zur Chronifizierung der Rückenschmerzen vermutlich am ehesten abwenden. Angehenden Patienten und Schmerzpatienten in einem fortgeschrittenen Stadium werden aktive Interventionsmaßnahmen aufgezeigt, welche Hilflosigkeit und Resignation verhindern können.

Dauerhafte Schmerzpatienten sollen zu einer intensiven Krankheitsbewältigung aufgefordert werden. Die Selbstkontrolle, Schmerzreduktion und eine Distanzierung vom Schmerz stehen dabei im Mittelpunkt. Das Ziel psychologischer Strategien ist, dem Leben trotz chronischer Schmerzzustände noch Freude abzugewinnen. Die Entspannungsverfahren zählen daneben zu den essentiellen Interventionen bei chronischen Schmerzpatienten.

Eine weitere Zielsetzung ist nach Deimel (1990, S. 269) in der Genese und Optimierung eines inneren Gleichgewichts zu sehen. Die zusammenspielenden Elemente sind die somatischen, psychischen und vegetativen Funktionen. Die Herabsetzung von Spannungs- und Stresszuständen wird bei der Entspannung als Gefühl ganzheitlicher körperlicher und geistiger Gelöstheit empfunden. Dieses geht mit wohltuender physischer und psychischer Ruhe einher. Das nachfolgende Kapitel erläutert dazu die entsprechenden Inhalte und Effekte. Daneben sind die Indikationen, Kontraindikationen und die therapeutische Durchführung im Umgang mit Patienten von großer Bedeutung.

## 6.2 Entspannung und ihre Wirkungen

Bei der physischen und psychischen Entspannung des Menschen findet im Organismus ein Wechselspiel erhöhter und herabgesetzter Aktivität, Kontraktion und Lockerung sowie Systole und Diastole statt (Vaitl & Petermann, 1993, S. 15). Der Grundgedanke von Entspannungsverfahren basiert auf einem abgestimmten Zusammenwirken dieser Prinzipien. Nachfolgend dazu eine Klassifikation von Entspannungsverfahren, ausgerichtet nach Art der Entspannungsinduktion:

<b><u>Klassifikation der Entspannungsverfahren</u></b>						
<b>Methode</b>	<b>Induktion</b>				<b>Reaktion</b>	
	<b>auto- instruktiv</b>	<b>hetero- instruktiv</b>	<b>aktiv</b>	<b>passiv</b>		
<b>Hypnose</b>	-	++	-	+	+	+
<b>AT</b>	++	-	-	++	++	-
<b>Meditation</b>	++	-	-	+	+	+
<b>PMR</b>	+	+	+	++	++	-
<b>Bio- feedback</b>	-	-	+	++	++	-

**Abb. 4: Klassifikation der Entspannungsverfahren nach Art der Entspannungsinduktion (Vaitl & Petermann, 1993, S. 26)**

Der Realisierung von Entspannungsverfahren zur Schmerzbewältigung in der Prävention liegen nachstehende Überlegungen zugrunde: Schmerz führt zu einem Anstieg der Orthosympathikusaktivität. Der Sympathikus ist ein Teil des anatomisch und funktionell getrennten peripheren vegetativen Nervensystems (Silbernagl & Despopoulos, 1983, S. 50). Folglich kommt es zu einer Zunahme der

Herzfrequenz, des Blutdrucks und einer Anhebung des muskulären Spannungszustandes. Die Konsequenz daraus ist ein erhöhtes Aktivierungsniveau des Menschen. Bleibt diese Situation über einen längeren Zeitabschnitt bestehen, kann dies zu einer Aufrechterhaltung der Schmerzsymptomatik führen. Entspannungsverfahren sind hier in der Lage, diesen Schmerz-Spannungszyklus zu durchbrechen und wieder eine Ausgewogenheit zu entwickeln (Gerber, 1994; DGS, 1999).

Während der Entspannung kommt es zu einem Gefühl der Ruhe und des Wohlbefindens. In diesem Rahmen kann ein Bewusstseinszustand entstehen, welcher den Schmerz ausblenden bzw. von ihm ablenken kann. Der Patient spürt, dass er aktiv etwas gegen den Schmerz tun kann und ihm nicht schutzlos ausgesetzt ist. So wird die Wahrnehmung interner Anspannung besser empfunden und die eigene Betrachtung von Stresssituationen bewusster gemacht. Die regelmäßige Durchführung von Entspannungstechniken hat zur Folge, dass eine zunehmende Gelassenheit einsetzt, welche den Umgang mit Stressmomenten erleichtern kann (Basler, 1995). Bei chronischen Schmerzpatienten in der tertiären Prävention haben Entspannungstechniken nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn diese in ein systematisches Training eingebunden sind. Dem versucht die Interventionsmaßnahme zu entsprechen. Priorität haben dabei die physiologischen, kognitiven und verhaltensmäßigen Besonderheiten.

Physiologisch messbar zeigen sich zentralnervöse Veränderungen bei der diagnostischen Integration eines EEG. Diese Elektroenzephalographie dient zur Registrierung von Potentialstromschwankungen des Gehirns, welche von der Kopfhaut aus mittels Elektroden aufgezeichnet und kontinuierlich abgefasst werden (Psyhyrembel, 1986, S. 418). Bei der Entspannung werden Abweichungen der hirnelektrischen Aktivität erkannt. So verändern sich die Alpha-Wellen dahingehend, dass eine Zunahme der Häufigkeit und Dauer der Alpha-Spindeln

festzustellen ist. Die Beta-Wellen beherrschen zusammen mit den Alpha-Wellen das Hirnstrombild einer wachen Person. Sind die Beta-Wellen zahlreicher vorhanden, spricht man von einer Desynchronisation. Bei der Synchronisation ist eine Überlegenheit der Alpha-Wellen zu konstatieren. Die Theta-Wellen sind in der Übergangsphase zur Entspannung zahlreicher vorhanden. Die Delta Wellen kommen entsprechend nur im Tiefschlaf vor. Sie weisen darauf hin, dass die Übenden eingeschlafen sind (Vaitl & Petermann, 1993, S. 48ff.). Eine weitere Wirkung ist die Umgestaltung der Hautleitfähigkeit. Dabei kommt es zu einer Veränderung der Schweißdrüsenaktivität und infolgedessen wird die Leitfähigkeit reduziert. Im Laufe der Entspannungsverfahren werden über die Sympathikusdämpfung Rückgänge bei diesen Aktivitäten festgestellt.

Entspannungsverfahren üben auf die Atmung, als Gasaustausch zwischen Organismus und der Umwelt, einen dämpfenden Effekt aus. Bei den respiratorischen Veränderungen wird eine Verlangsamung der Frequenz und eine Gleichmäßigkeit der Atemzyklen festgestellt. Folglich kommt es zu einer Abnahme des Sauerstoffverbrauchs (Silbernagl & Despopoulos, 1983, S. 78; Vaitl & Petermann, 1993, S. 45). Mit einer peripheren Erweiterung der Gefäße, einer Reduktion des Pulsschlages und der Herabsetzung des arteriellen Blutdruckes, zeigen sich zusätzlich kardiovaskuläre Veränderungen als messbare Effekte bei der Entspannung. Daraus entwickelt sich häufig ein Wärmegefühl im Körperabschnitt der Extremitäten. Bei Schmerzpatienten treten bedeutende neuromuskuläre Umgestaltungen auf. So werden über die Messung mit EMG-Verfahren positive Tonusveränderungen insbesondere im Bereich der Bein- und Stützmuskulatur festgestellt.

Physiologisch betrachtet, kommt es im Hypothalamus zu einer Umschaltung von ergotroper auf trophotrope Aktivität. Das bedeutet, dass die Belastung des Nervensystems verringert wird und der Körper auf Ruhe und Erholung umschaltet.

Weitere Effekte sind die Herabsetzung der Herz- und Atemfrequenz, des Blutdrucks, der Schweißproduktion, des Muskeltonus und der Wachheit. Subjektiv entfalten sich Empfindungen der Ruhe, Schläfrigkeit, Wärme und ein allgemeines Wohlbefinden. Darüber hinaus offenbaren sich Veränderungen im Bereich des Immunsystems sowie im endokrinologischen Sektor. Es erfolgt eine Reduktion der Kortisolkonzentration. Diese gelten als Hauptvertreter der Glukokortikoide und der Leukozytenzahl (Pschyrembel, 1986). Zu Beginn der Relaxation kann es zu verschiedenen Besonderheiten kommen. Bei der Umschaltung von Aktivität auf Ruhe und Erholung können Zuckungen partieller Muskelgruppen diagnostiziert werden. Weiterhin kann es zu einem hohen Speichelfluss, innerer Unruhe, veränderter Körperwahrnehmung, Schwindel, Hitze und Schmerzen kommen. Diese Erscheinungen sind Zeichen einer vegetativen Umschaltung und verschwinden nach einer Übergangsphase wieder. Die Entspannung kann nach diesem Übergang und der Umstellung fortgesetzt werden (Bernstein & Borkovec, 1975).

### *6.2.1 Indikationen von Entspannungsverfahren*

Im Rahmen der Schmerzbewältigung ist die Entspannung bei Patienten mit chronischen Schmerzen und vegetativen Unregelmäßigkeiten indiziert. Angebracht sind die Methoden demzufolge auch bei chronischen Lumbalgiepatienten zur Reduktion des Schmerzes und zum besseren Umgang mit der Erkrankung. In der Regel sind bei den meisten Schmerzpatienten positive Effekte durch Entspannungsverfahren zu erwarten (Basler, Zimmer & Rehfish, 1997). Patienten mit rein seelisch verursachten Beschwerden profitieren von Entspannungsverfahren mehr als solche mit Neurosen im engeren Sinne. Am geringsten ist der Erfolg bei Patienten mit Persönlichkeitsstörungen zu erwarten. Diese diagnostische Abgrenzung ist jedoch im Rahmen der durchzuführenden tertiären Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten nicht im Detail zu erbringen. Die Prognose hängt entscheidend von der regelmäßigen Anwendung im Alltagskontext ab.

### *6.2.2 Kontraindikationen*

Patienten mit psychischer Dysregulation, Herzrasen, Ohnmachtgefahr, Kontrollverlust und Zwangsstörungen gelten als ungeeignet für die Entspannungsmaßnahmen im Rahmen der Intervention. Es besteht hier die Gefahr einer Verschlimmerung der Symptomatik. Bei Patienten mit psychotischen Störungen, starken Depressionen, zwanghaften Vorstellungen und hypochondrischem Verhalten sollten diese Handlungen nur durch Therapeuten mit entsprechender Erfahrung durchgeführt werden. Es ist wichtig, bei Zwischenfällen schnell und effizient eingreifen zu können. Bei Hypotonikern ist zu beachten, dass durch eine weitere Abschwächung des Blutdrucks mit Problemen des Kreislaufsystems zu rechnen ist. Schmerzpatienten, welche unter Diabetes leiden, sollen vorangehend eine Prüfung ihres Blutzuckerspiegels vornehmen. Diese Ausschlusskriterien werden in der Untersuchung (ab Kapitel 10.2.2) eingesetzt.

### *6.2.3 Therapeutische Intervention*

Der Einsatz von Entspannungsverfahren zur Schmerzbewältigung setzt aufgrund der Komplexität der Verfahren eine Reihe medizinischer und psychologischer Kompetenzen voraus. Die Methoden erzeugen somatische und kognitive Effekte und sie sind im medizinischen Sinne keine Therapien (Vaitl & Petermann, 1993, S. 20). Das Vorgehen der Therapeuten hat eine außerordentliche Bedeutung für die Effektivität der Handlung. Während bis in das 20. Jahrhundert hinein immer noch angenommen wurde, die Macht- und Willensübertragung des Therapeuten sei ausschlaggebend für die gewünschten Effekte, weisen heutige Untersuchungen längst darauf hin, dass eine Interaktion zwischen Patient und Therapeut vorliegen muss, um erfolgreich zu sein (Vaitl & Petermann, 1993, S. 146).

Die Beziehung zwischen dem Therapeuten bzw. Instruktor und seinen Patienten muss von Verlässlichkeit, Interesse, Wärme, Fachwissen und Vertrauen gekennzeichnet sein. Der Behandelnde soll eigene Erkenntnisse und Erfahrungen

mit der Entspannungstechnik haben und die Eigenständigkeit der chronischen Schmerzpatienten aktivieren. Die durchgeführten Methoden sind vom Therapeuten klar und eindeutig zu vermitteln. Treten Besonderheiten, Nebenwirkungen oder andere Probleme auf, müssen diese genau analysiert und, wenn möglich, beseitigt werden.

### **6.3 Zusammenfassung**

Die wesentlichen Verfahren zur Schmerzbewältigung in der tertiären Prävention sind die Elemente der Entspannung, Kognition, Lockerung, der Bewegung sowie umfangreiche psychotherapeutische Handlungen. Bei den vielfältigen Techniken zur Schmerzbewältigung zeigt sich, dass sich körperorientierte Konzepte besonders eignen. Das Hauptziel der Maßnahmen besteht im Aufbau körpereigener Ressourcen zur Entspannungs- und Verständnisfähigkeit. Richtungspunkte sind dabei, über die Eigenaktivität den chronischen Schmerz unter Kontrolle zu halten und zusätzlich Resignation zu verhindern.

Die Herstellung des inneren Gleichgewichts besteht aus den Elementen somatischer, psychischer und vegetativer Funktionen. Weiterhin geht es um eine Reduktion von Spannung und Stress. Bei Schmerzpatienten besteht die Gefahr des vegetativen Ungleichgewichts, der Zunahme von Herzfrequenz und Blutdruck und einer muskulären Tonuserhöhung. Daraus kann eine langfristige Aufrechterhaltung und Chronifizierung der Schmerzen entstehen.

Entspannungsverfahren können in der Lage sein, diesen Circulus Vitiosus zu durchbrechen. Die Maßnahmen müssen jedoch in ein kontinuierliches und regelmäßiges Training eingebunden sein. Kontraindiziert sind die Maßnahmen bei Patienten mit psychischen Fehlregulationen, Herzrasen, Gefahr der Ohnmacht, Zwangsstörungen und Kontrollverlust. Abklärungsbedarf besteht bei Patienten mit starken psychotischen Störungen, Zwängen und Depressionen. Weiterhin gelten

internistische Erkrankungen als relative Kontraindikation und bedürfen ärztlicher Abklärung.

Das sensible und konsequente Vorgehen des Therapeuten hat entscheidende Bedeutung für den Erfolg der Präventionsmaßnahme. Kompetenz und Vertrauen sind elementare Bestandteile des Trainings. Beim Auftreten von Besonderheiten müssen diese umfassend analysiert und interdisziplinär besprochen werden. Das folgende Kapitel zeigt die inhaltlichen Bestandteile und den aktuellen Stand der Forschung bei denen in dieser Analyse speziell ausgewählten Entspannungsverfahren.

## **6.4 Spezielle Verfahren zur Entspannung in der tertiären Prävention**

### *6.4.1 Progressive Muskelrelaxation (PMR)*

In der tertiären Prävention weist der Befund bei Schmerzpatienten eine Steigerung des muskulären Spannungszustandes auf. Diesem Hypertonus kann man mit muskulär orientierten Entspannungsverfahren positiv entgegenwirken. Überschreitet diese Tonuserhöhung eine gewisse Toleranzgrenze, können dadurch Unzulänglichkeiten wie Schmerz, Angst und Beunruhigung entstehen. Daraus resultiert eine höhere Disposition für die Erhaltung des kontinuierlichen Schmerzgeschehens.

Die Progressive Muskelrelaxation nach Jacobsen wurde von dem amerikanischen Physiologen Edmund Jacobsen konzipiert und 1928 erstmalig beschrieben (Hamm, 1993, S. 245; Hofmann, 1999, S. 11). Sie ist heute ein über Jahrzehnte regelmäßig praktiziertes Verfahren im Bereich der Entspannung. Die Konzeption beruht darauf, dass die Anspannung als Fundament von Bewegung, Vitalfunktion und Haltung verstanden wird. Über eine bewusst herbeigeführte Spannung der Muskulatur ist es leichter möglich, einen Entspannungszustand zu erzeugen. Die

PMR ist ein systematisches Muskelentspannungstraining. Zunächst wird die muskuläre Anspannung beim chronischen Schmerzpatienten aktiv verstärkt, gefolgt von der Bildung eines Kontrasteffektes zwischen Anspannung und Entspannung. Die Entspannung wird dadurch unmittelbar fühlbar (Hofmann, 1999, S. 12).

Jacobsen zeigt, dass sich über die messbare elektromyographische Reduktion des Muskeltonus eine Verringerung der chronischen Schmerzen erreichen lässt. Synchron wird durch die Erniedrigung des Tonus auch der Wert der zentralnervösen Erregung gesenkt. Er präsentiert in seinen Untersuchungen weiter, dass die reine Vorstellung bestimmter Bewegungen eine gesteigerte EMG-Aktivität als Konsequenz nach sich zieht. Spätere Experimente bestätigen diese Wirkungen (Bird, 1984, S. 899ff.). Welcher Mechanismus hierbei zu einer verminderten Aktivität des ZNS führt, ist fragwürdig (Hamm, 1993, S. 245ff.). Weitere Indikatoren sind bewegungslose Augenlider, gedankliche Abwesenheit, reflexhaftes Schlucken, verminderter Patellasehnenreflex und schlaffe Gliedmaßen (Bernstein & Borkovec, 1975; Both, 1997).

Die praktische Durchführung der PMR-Methode besteht aus einer stufenweisen An- und Entspannung einzelner Muskelgruppen. Nach der Anleitung durch den Therapeuten konzentrieren sich die Teilnehmer auf das Gefühl der Spannung und versuchen die entsprechende Muskelpartie zu kontrahieren. Diese isometrische Anspannungsphase dauert 5-7 Sekunden. Danach wird die Muskulatur langsam gelöst und der Patient richtet seine Aufmerksamkeit nun auf die Empfindung der Entspannung. Nach 20-30 Sekunden folgt der Wechsel zur nächsten Muskelgruppe (Hamm, 1993, S. 245ff.).

Sukzessive werden die Muskelgruppen am Bewegungsapparat bearbeitet: rechte Hand, rechter Oberarm, linke Hand, linker Oberarm, Stirn, obere Wangenpartie und Nase, untere Wangenpartie und Kiefer, Nacken und Hals, Brust, Schulter und obere

Rückenpartie, Bauchmuskulatur, rechter Oberschenkel, rechte Wade, rechter Fuß, linker Oberschenkel, linke Wade und abschließend der linke Fuß. Zwischenliegend erfolgt regelmäßig der Therapeutenhinweis auf den Kontrast zwischen der bereits gelösten und der noch nicht entspannten Muskulatur. Das Ziel liegt eindeutig in der Darstellung der Unterschiedlichkeit.

Die Progressive Muskelrelaxation hat sich als Methode in der therapeutischen Arbeit fest etabliert. Sie wurde im Laufe ihrer Anwendungsjahre ständig variiert (Bernstein & Borkovec, 1975). Indes gibt es eine Reihe von Verfahren, welche sich auf das anfängliche Modell von Jacobsen beziehen. Am zahlreichsten sind die Methoden der Tiefenmuskelentspannung und die progressive Relaxation zu finden. Dabei wird eine Modifikation der Muskelgruppen, der An- und Entspannungsdauer oder der Aneinanderreihung vorgenommen. Das Grundprinzip bleibt auch bei diesen Formen erhalten. Ziel ist es, die Wahrnehmung für die Anspannung der Muskulatur zu intensivieren (Hofmann, 1999, S. 12).

Bernstein und Borkovec (1975) haben eine bestimmte Form der Muskelentspannung ausgearbeitet. Diese grenzt sich von anderen gebräuchlichen Praktiken ab. Bei dem „Abbreviated progressive relaxation training (APRT)“ werden die Patienten angeregt, zweimal täglich ca. 20 Minuten lang das Verfahren einzuüben. Wird dieses beständig und regelmäßig praktiziert, können bestimmte Muskelgruppen zusammengefasst werden. So werden z.B. der gesamte rechte Arm, später beide Arme miteinander beübt. Demzufolge wird durch kontinuierliches Training ein besserer Transfer der Entspannung in den Alltag erreichbar. In einem ersten Schritt wird dabei auf die aktive Anspannung der Muskulatur verzichtet. Der Patient konzentriert sich lediglich auf das Gefühl der Entspannung. Des Weiteren kann versucht werden, Verknüpfungen zwischen Entspannung und kognitiven Abläufen, wie z.B. dem Zählen, zu initiieren. Diese Konditionierung entlastet den Teilnehmer und erlaubt die Entspannung besser in den Alltag aufzunehmen.

Die PMR lässt sich gut in der Gruppenarbeit praktizieren. Dazu benötigt man einen wohltuend temperierten und geräuschlosen Ort. Durchführbar ist dieses Verfahren auf Matten oder auf Stühlen. Als bestmögliche Haltung wird die Rückenlage angesehen. Nach Einnahme der Lage findet durch ruhige und gleichförmige Ateminstruktion die nötige Einstimmung statt. Der Therapeut sollte mit der notwendigen Empathie die Anleitungen vorgeben.

#### *6.4.2 Forschungsstand*

Wissenschaftlich fundiert wird die PMR durch kontrollierte Studien aus dem Jahre 1969. Paul (1969, S. 425ff.) konstatiert dabei eine Reduktion der muskulären EMG Aktivität sowie eine Senkung der Herz- und Atmungsfrequenz. Er bestätigt in seiner Studie die physischen und psychischen Effekte der PMR. Begründet durch die Anzahl der organisierten Sitzungen zeigen sich eindeutige Verbesserungen bei Patienten, welche regelmäßig die PMR durchführen, im Vergleich zu denen, die weniger üben. Diese Effekte werden von Janda und Cash (1976, S. 444) sowie von Greenwood und Benson (1977, S. 337ff.) bestätigt. In einigen Studien wird die PMR bei chronischen Schmerzpatienten erforscht. Detaillierte Angaben über spezifische chronische Lumbalgiepatienten, wie in dieser Untersuchung ausgewählt, sind bisher nicht bekannt. Die Effizienz variiert nach Art und Zustand des Schmerzpatienten (Hamm, 1993, S. 259). In einer detaillierten Analyse von Arbeiten über Rückenschmerzen stellt Linton (1982, S. 321ff.) fest, dass die PMR zum Nachlassen der Schmerzeinstufungen führt. Sanders (1983, S. 697ff.) und Turner (1982, S. 1ff.) konstatieren in ihren Untersuchungen, dass die PMR effektiv zur Reduktion von Schmerzintensität, Schmerzmittelverbrauch und Aktivitätsindex beiträgt.

In einer Reihe von Aufzeichnungen wird die klinische Effektivität der PMR bei chronischen Schmerzpatienten aufgeführt. Bei chronischen Rückenpatienten wird der Nutzen positiv beurteilt. Linton (1982) vermerkt, dass die PMR bei Schmerzpatienten zu einer Reduktion der EMG-Aktivität führt. Daraus erfolgt eine

geringere Einstufung der Schmerzen. Linton & Göttestam (1984) stellen fest, dass durch die PMR eine Reduktion des Schmerzes und eine Abnahme des Schmerzmittelkonsums entsteht.

Philips und Hunter (1981, S. 499ff.) präsentieren in einer Untersuchung von 16 Patienten mit chronischem Spannungskopfschmerz deutliche Verbesserungen in unterschiedlichen Merkmalen des Schmerzempfindens und des Schmerzverhaltens. Dabei wird erwähnt, dass Entspannungsverfahren nicht besonders effektiv sind, wenn es sich nicht um Kopfschmerzen handelt. Ensink & Soyka (1994) beschreiben die vasodilatatorische Wirkung der Entspannung bei Migränepatienten. Eine präventive Wirkung in Bezug auf Kopfschmerz wird bei Janssen (1996) beschrieben. Eigene Erfahrungswerte aus dem therapeutischen Alltag offenbaren, dass zu wenig Übung die Chance auf Schmerzreduktion im primären- und sekundären Präventionsbereich verringern kann.

#### *6.4.3 Durchführung der Maßnahme bei chronischen Schmerzpatienten*

Bei den Entspannungsverfahren wird häufig kritisiert, dass sie zu unspezifisch eingesetzt werden. Vielmehr müsste der einzelne Patient, das Individuum, mit seiner eigenen Persönlichkeit gewürdigt werden (Kröner-Herwig & Hoefert, 1999, S. 17). Bei der Durchführung der PMR ist daher ein patientenorientiertes, differenziertes Anspannen notwendig, da zu intensive Kontraktionen eine Schmerzverstärkung hervorrufen können. Nach Rehfisch und Basler (1996, S. 551ff.) sind deshalb folgende Punkte zu beachten:

- Die Muskulatur soll nur so stark angespannt werden, dass der Unterschied zum entspannten Muskel noch erfasst werden kann. Dadurch lassen sich zu starke Kontraktionen verhindern und beim Patienten in der tertiären Prävention einer Schmerzauslösung vorbeugen;

- Kommt es bei geringer Anspannung zu Schmerzen, soll diese weiter verringert, oder der Schwerpunkt auf die Situation der Entspannung gelegt werden. Dem Patienten ist zu verdeutlichen, dass es nicht notwendig ist, Schmerz auszuhalten;
- Während der Muskelanspannung sind die Hinweise auf die Atmung obligatorisch. Wird die Atmung angehalten oder ungleichmäßig praktiziert, kann es über die Anspannung zu einem Anstieg des Schmerzes kommen;
- Im laufenden Verfahren soll eine bewusste Ausblendung externer Reize stattfinden. Der Schwerpunkt der Anwendung liegt hier auf der inneren Fokussierung;
- Zu Beginn der Maßnahmen soll die Erwartungshaltung der Patienten nicht zu groß sein. Man geht davon aus, dass die Entspannungsverfahren nur dann erfolgreich sind, wenn diese ein- bis zweimal täglich praktiziert werden. Die zweite Übung kann dabei auch zum Einschlafen genutzt werden.

Nach der aktiven Form der PMR wird im nächsten Kapitel die Entspannungsmethode des Autogenen Trainings vorgestellt. Es gehört im Bereich der Entspannungstechniken zu der Kategorie der passiven und imaginativen Maßnahmen und wird auch im Kontext der Behandlung von Schmerzpatienten eingesetzt.

#### *6.4.4 Autogenes Training*

Bei dem Autogenen Training handelt es sich um ein „von sich selbst entwickelndes systematisches Üben“ (Deimel, 1990, S. 208ff.). Als passive Konzentration, wurde es zwischen 1910 und 1920 vom Berliner Neurologen und Psychiater Schultz (1979) entwickelt. Das Ziel ist, durch physiologisch-rationale Übungen eine

vegetative Umschaltung zu erreichen, welche mit psychischer und physischer Entspannung einhergeht. Dieser Prozess wird über die Autosuggestion erreicht. Schultz (1979) beschreibt das Autogene Training als bionome Psychotherapie mit dem Ziel einer organismischen Gesamtumstellung.

Das AT zählt zu den bekanntesten Entspannungsverfahren innerhalb und außerhalb des klinischen Bereichs (Vaitl, 1993, S. 167). Wie kaum ein anderes Verfahren, besitzt es weltweit eine breite Anerkennung. Der Ursprung des Entspannungsverfahren stammt aus dem Bereich der Hypnose. Hinsichtlich der Indikationskriterien bestehen für das AT kaum Einschränkungen. Große Vorsicht ist jedoch bei schweren psychischen Erkrankungen gegeben. Dabei kann die mangelnde Eigensteuerung des Patienten gestört sein. Bezüglich des Geschlechts finden sich in den meisten Studien überwiegend Frauen in den AT-Gruppen (Schraper & Mann, 1985; Sedlak, 1987). Es konnte gezeigt werden, dass bestimmte Persönlichkeitsfaktoren für den subjektiven und objektiven Erfolg entscheidend sind.

Physiologische Reaktionen sind eine Erweiterung der Gefäße, eine Mehrdurchblutung, ein Wärmegefühl, eine Entspannung der Muskulatur sowie ein subjektives Gefühl der Schwere. Das Autogene Training steigert die Wahrnehmung psychischer Verhältnisse und Abläufe. Es kann dadurch eine Beeinflussung persönlichkeitspezifischer Anteile, Verhaltensweisen und Einstellungen angestrebt werden (Deimel, 1990; Jansen, 1996). Diese Reaktionen bezeichnet Schulz (1979) als sehr differente Eingriffe. Die Tonusregulierungen der willkürlichen Muskulatur, des vegetativen Systems und des psychischen Affektablaufes stehen in korrelativem Zusammenhang.

Verschiedene Übungspositionen (Liegen, Droschkenkutschersitz und Sitzen) und Vorübungen in Form einer einleitenden Ruhephase erweisen sich als wirkungsvoll

(Vaitl, 1993, S. 167ff.). Das Zurücknehmen durch eine entsprechende Formel ermöglicht eine Reduktion der psychophysiologischen Parameter. Das Gespräch mit den Patienten nach der Entspannung ist obligatorisch. Es dient dazu, gemachte Erfahrungen aufzunehmen. Ausschlaggebend für die Teilnahme am Autogenen Training sind in erster Linie die Elemente der Vorstellungskraft und die Bereitschaft zum Erlernen des Entspannungsverfahrens (Hoffmann, 1997, S.178). Die Patientenschilderungen haben Schultz dazu veranlasst, die Zustände der Wärme, Schwere, Ruhe und Entspannung durch Eigeninstruktionen zu ermöglichen. Diese selbst erzeugten, autogenen Umschaltungen gewährleisten dem Patienten ein gewisses Maß an Autoregulation. Der Begriff des Trainings entstammt der Notwendigkeit eines regelmäßigen Einübens. Als Rahmenbedingungen gibt es die Vorbereitungsphase, die Übungsposition und das Zurücknehmen. In der Vorbereitungsphase werden Ängste abgebaut, Motivation aufgebaut, die Erlernbarkeit herausgestellt sowie die Eigenerfahrung zugelassen. Maximale Reduktion der Störeinflüsse und Ruhe sind obligatorisch.

Bei dem Autogenen Training differenziert man die Unterstufe von der Oberstufe. Die Oberstufe setzt ein fortwährendes und nachhaltiges Üben voraus, welches mit Versenkungs- und Provokationstechniken einhergeht. Diese Verfahren basieren auf Erfahrungswerten, welche aus den Unterstufen-Übungen entstehen (Schultz, 1979, Vaitl, 1993). Nach den Grundlagen des Autogenen Trainings folgt anschließend eine Darstellung des Forschungsstandes des Autogenen Trainings im Zusammenhang mit der Durchführung an Patienten.

#### *6.4.5 Forschungsstand*

Der Einsatz beschränkt sich im klinischen Bereich primär auf die Variationen im Unterstufen-Programm. Die Erkenntnisse mit chronischen Schmerzpatienten sind im Bereich des Autogenen Trainings relativ gering. Studien über Lumbalgiepatienten aus der tertiären Prävention sind nach intensiver Recherche nicht bekannt. Seine Wirksamkeit bei unterschiedlichen Krankheitsbildern wie

essentielle Hypertonie (Lang, 1984, S. 2466ff.), chronischen Kopfschmerzen (Kröner, 1983, S. 42ff.), Colitis ulcerosa (Gotthardt, 1984, S. 41ff.), Tendomyopathie (Perini, Müller, Battegay & Labhardt, 1984, S. 129ff.) sowie bei psycho-vegetativen Störungen (Zimmermann, 1979, S. 360ff.) ist beschrieben.

Bei Schmerz wird eine gänzliche Blockierung nur ganz vereinzelt erreicht. Dagegen ist eine Linderung der Schmerzen häufiger möglich. Ein Überblick über neuere Studien zur Effektivität zeigt Hoffmann (1997). Dabei wird die Wirksamkeit des AT bei Schmerzpatienten immer wieder herausgestellt. Regelmäßig zeigt sich dabei auch eine Unterlegenheit gegenüber der PMR. Rehfish und Basler (1996) resümieren, dass das AT bei chronischen Schmerzpatienten uneingeschränkt zur Anwendung kommen kann. So lassen sich nach Sasaki, (1967) und Suzuki (1967) durch die Schwere- und Wärme-Übung Schmerzzustände, welche durch Krämpfe, spastische Zustände oder Ruhigstellung ausgelöst sind, reduzieren. Kopfschmerzen und Migräne werden durch die Verknüpfung mit anderen Übungen herabgesetzt. Eine Stressreduktion durch das AT bestätigen auch Polackova, Bockova & Sedivec (1982, S. 178ff.).

Es gibt unklare Studien zur Wirksamkeit des Autogenen Trainings bei Atemwegserkrankungen, die keine Hinweise zulassen, welche Einflüsse den Fortschritt tatsächlich bewirkt haben. Bei Herzfunktionsstörungen ergibt der isolierte Einsatz von AT ebenfalls keine zwingenden Ergebnisse. Effektiv erweist sich das Autogene Training bei hohem Blutdruck, bei Durchblutungsstörungen und es besitzt prophylaktische Funktion bei Angina pectoris-Patienten (Vaitl, 1993, S. 198f.). Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Autogenes Training als ergänzende therapeutische Intervention eine aussichtsreiche Maßnahme bei Schmerzpatienten darstellen kann. Günthner (1988) weist in seinen Untersuchungen auf bedeutende Komponenten des Autogenen Trainings hin. So erweisen sich die Regelmäßigkeit des Übens, der Gruppenleiter, das Üben in der

Gruppe, das Üben zu Hause, die Nachbesprechung sowie das Gruppengefühl als wesentliche Faktoren einer erfolgreichen Durchführung.

#### *6.4.6 Durchführung der Maßnahme bei chronischen Schmerzpatienten*

Die Umschaltprozesse werden durch regelmäßiges Üben und intensive Aufmerksamkeit angebahnt. Die Voraussetzungen dafür sind ein ruhiger Raum, geschlossene Augen und die Einnahme spezifischer Ruiehaltungen mit geringer Muskelspannung. Im Laufe des Autogenen Trainings tritt ein Generalisierungseffekt ein, d.h. Ruhe und Schwere werden im ganzen Körper wahrgenommen (Schultz, 1979).

Die Unterstufe des Autogenen Trainings erfolgt mit sechs nach und nach aufbauenden Formeln. Diese werden in einer bestimmten Reihenfolge erlernt und praktiziert. Aufeinander folgend setzen die nachstehenden Grundelemente ein:

- Schwereübung;
- Wärmeübung;
- Atemübung;
- Herzübung;
- Sonnengeflechtsübung;
- Stirnübung.

Diese Stufen werden etappenweise erlernt, d.h. es wird immer nur das praktiziert, was bereits beherrscht wird. Nach den Übungen kommt es zu einer aktiven motorischen Rücknahme. Dadurch wird der Organismus wieder aktiviert. Vor dem Einschlafen kann auf diese Zurücknahme verzichtet werden. Unterschiede gibt es in der Reihenfolge der Organübungen (Deimel, 1990; Vaitl, 1993).

Das Begleitsprechen der Formeln durch den Therapeuten ist zum Erlernen des AT sehr hilfreich. Es sollte aber in der weiteren Abfolge des Trainings vermindert

werden, da sonst der autosuggestive Charakter verloren gehen kann. Zweifelsohne gibt es im jeweiligen Verlauf des Entspannungsverfahrens Teilnehmer, welche das Verfahren abbrechen. Die Gründe können verschiedene Motive haben. Dazu zählt zu großer Leidensdruck ebenso wie das Reaktivieren traumatischer Erlebnisse während des Verfahrens. Außergewöhnlich erscheint die beträchtliche Abbruchquote bei Hypertonikern (Kleinsorge & Klumbies, 1967). Der nachfolgende Abschnitt fasst die wesentlichen Elemente der progressiven Muskelrelaxation und des Autogenen Trainings noch einmal zusammen.

#### *6.4.7 Gegenüberstellung der PMR und des AT*

Rehfishch und Basler (1996) bestätigen eine Reihe von Vorteilen, welche die PMR gegenüber dem Autogenen Training auszeichnen. Die PMR ist leichter erlernbar (Krampen, 1991). Die Aufmerksamkeit wird zunächst über die Anspannung zur Entspannung hingeführt. Dabei spürt der Schmerzpatient relativ schnell Momente der eigenständig initiierten Entspannung. Diese unmittelbare Reaktion erhöht einleitend die Motivation bei den PMR-Teilnehmern gegenüber den AT-Patienten deutlich. Durch die klaren Instruktionen ist die anfängliche Ängstlichkeit und Unsicherheit wesentlich geringer als beim AT. Wenn die Technik regelmäßig geübt und sicher beherrscht wird, kann ein Nachlassen der Schmerzen nach 8-10 Wochen der Fall sein. Beim AT tritt dieser Erfolg circa nach einem halben Jahr ein.

Bei der PMR ist der An- und Entspannungsvorgang der Muskulatur relativ einfach. Die Autosuggestion und die Konzentration beim AT können Patienten jedoch Probleme bereiten. Die An- und Entspannung der Muskulatur steht bei der PMR im Mittelpunkt. Die Patienten schulen ihre Körperwahrnehmung dahingehend, dass sie Verspannungen erspüren und durch aktive, selbstkontrollierte Entspannung abbauen können. Wenn Patienten mit dem Autogenen Training Misserfolge erlebt haben, sind sie für weitere Trainings weniger zu motivieren. Der PMR gegenüber zeigen sich die Patienten meist mehr aufgeschlossen.

#### 6.4.8 Zusammenfassung des PMR und des AT

Chronische Schmerzpatienten in der tertiären Prävention weisen meist einen hohen Spannungszustand der umgebenden Muskulatur auf. Mit den Entspannungsverfahren der aktiven Progressiven Muskelrelaxation und des passiven Autogenen Trainings ist es möglich, diesen Erscheinungen entgegenzuwirken.

Die progressive Muskelrelaxation nach Jacobsen wird 1928 erstmalig erwähnt und beruht auf der muskulären Anspannung, welche als Grundlage von Bewegung, Vitalfunktion und Haltung verstanden wird. Sie ermöglicht, über eine absichtliche Entspannung die Anspannungen zu spüren und zu überprüfen. Dabei ist es realisierbar, über eine bewusst herbeigeführte Tonuserhöhung der Muskulatur einen Entspannungszustand zu erreichen. Nach der Anleitung durch den Therapeuten konzentrieren sich die Patienten der Präventionsmaßnahme schrittweise auf die entsprechenden Muskelgruppen am Bewegungsapparat. Das Ziel liegt dabei in der Darstellung der Unterschiedlichkeit. Dazwischen erfolgt regelmäßig der Therapeutenhinweis auf die Gegensätzlichkeit zwischen der schon gelösten und der noch nicht entspannten Muskulatur. Es gibt eine Vielzahl von Methoden, welche sich auf das anfängliche Modell von Jacobsen beziehen. Am zahlreichsten sind die Methoden der Tiefenmuskelentspannung.

Viele positive physische und psychische Effekte werden mittels der existierenden Studien dargestellt. Reduktionen der EMG-Aktivität werden ebenso konstatiert wie ein Rückgang der Schmerzeinstufungen und ein Nachlassen der Schmerzintensität bei Rückenschmerzpatienten. Spezifische Untersuchungen bei beständigen Lumbalgiepatienten sind nach dieser Recherche nicht bekannt. Der Nutzen bei chronischen Rückenschmerzen wird positiv beurteilt. Zusätzlich wird eine Verringerung des Schmerzmittelverbrauches festgestellt. Die Verfahren sollen von einem erfahrenen Therapeuten spezifisch und regelmäßig eingesetzt werden. Die entsprechenden Rahmenbedingungen wie Ruhe und angenehme Atmosphäre sind dabei obligatorisch.

Das Autogene Training als passive Konzentration hat das Ziel, durch systematisches und autosuggestives Üben eine vegetative Umstellung zu erreichen. Die erzeugten, autogenen Umschaltungen ermöglichen dem Patienten ein notwendiges Maß an Selbstregulation. Als Konstellationen gibt es die Vorbereitungsphase, die Übungsposition und das Zurücknehmen. Dabei werden Motivation und Erlernbarkeit ermöglicht sowie vorhandene Ängste abgebaut. Weitere resultierende Effekte sind eine Vasodilatation, ein Wärmegefühl, eine Wahrnehmungssteigerung sowie das subjektive Gefühl der Schwere.

Über die Wirkung von AT und PMR bei Schmerzpatienten gibt es relativ wenig aussagekräftige Erkenntnisse. Arbeiten über chronische Lumbalgiepatienten aus der tertiären Prävention sind nicht vorhanden. Eine Blockade von Schmerz wird meist nur partiell erreicht. Das AT kann bei dauerhaften Schmerzpatienten mit positiven Ergebnissen angewandt werden. Schmerzen und Stress lassen sich durch die Anwendung herabsetzen. Bei internistischen Erkrankungen wie Hypertonie und Durchblutungsstörungen erweist sich das Autogene Training als effektiv. Die vegetative Umstellung wird durch regelmäßiges Üben der Grundelemente erreicht. Dabei kommt es zu einem schrittweisen Erlernen der verschiedenen Stufen. Unterschiedliche Ausgangstellungen und entsprechende vorangehende Übungen erweisen sich dabei als nützlich. Diesbezügliche Rahmenbedingungen wie Ruhe und angenehme Atmosphäre sind auch bei diesem Entspannungsverfahren selbstverständlich. Auf klinischem Gebiet wird das Autogene Training vorwiegend mit dem Unterstufen-Programm durchgeführt.

### **6.5 Physiologisch orientierte Verfahren der Sport- und Bewegungstherapie in der tertiären Prävention zur Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung**

Ein Bestandteil der durchgeführten Untersuchung sind die praktischen Interventionsmaßnahmen. Zu den psychologisch orientierten Verfahren der Entspannung gibt es ferner die körperlich ansetzenden Behandlungen. Dazu gehören auch die Komponenten von Bewegungstherapie, Physiotherapie sowie die Funktionsgymnastik aus dem Bereich der Trainingswissenschaft.

In die Aktivitäten der Präventionsmaßnahme sind die nachfolgenden Ebenen der Aktivierung, Motorik, Emotion, Kognition und Kommunikation eingegliedert (Quinten, 1998). Die Aktivierung ist dabei als psychophysische Erregung zu begreifen, welche physiologische und psychische Aufmerksamkeit und Aktivität integriert. Bei der Motorik ist in diesem Kontext die bewegungsbezogene Verhaltensänderung und Umstellung gemeint (Köckenberger, 1997, S. 11ff.). Sie umfasst körperliche Aktionen wie funktionelle Bewegung und gezielt eingesetzte Gymnastik. Die Emotion wird hier als seelischer Zustand charakterisiert, welcher die Zusammenhänge zwischen Gedanken, Wünschen und Impulsmustern im Gehirn regelt (Jonath, 1986, S. 79). Sie lässt sich allerdings nicht nur auf eine organische Region reduzieren sondern fließt in viele andere Körperareale über. Bei der Kognition wird die erkenntnismäßige Entwicklung und Entfaltung eingegliedert, sie umfasst die Wahrnehmung und das Wissen um ablaufende Vorgänge (Drosdowski, 1990, S. 405). Im Rahmen der Kommunikation wird auf eine bessere Verständigung und Bindung unter den Teilnehmern abgezielt. Die Sprache dient in diesem Zusammenhang als Mittler zwischen chronischen Patienten. Das Ziel der physiologisch orientierten Verfahren, soll in der aktiven Herabsetzung von Schmerzen liegen (Schneider, 1994, S. 87). Tertiäre Prävention kann dazu führen, dass eine intensive Ablenkung vom chronischen Schmerz entsteht (Gerber, 1989, S.

6ff.). Sie ist eine Auseinandersetzung des Lumbalgiepatienten mit dem relativ dauerhaft existierenden Schmerz.

In der Konfrontation mit dem pathologischen Geschehen ist die Beseitigung physiologischer und speziell muskulärer Dysbalancen am Bewegungsapparat erforderlich. Die funktionelle Gymnastik bezieht ihre Inhalte hierzu aus der Anatomie, Physiologie, Krankengymnastik, Physiotherapie, Trainingswissenschaft und Psychologie (Kempf, 1996; Knebel 1985; AGR, 2003). Ein essentieller Beitrag dazu sind die in der Untersuchung entsprechend applizierten Übungen aus der Funktionsgymnastik und partiell aus der Rückenschule. Dazu gehören die Bestandteile der Kräftigung, Dehnung und Mobilisation.

Die therapeutisch angeleitete Bewegung führt zur einfacheren Bewertung von Belastungsgrenzen. Sie hilft, den chronischen Schmerz besser zu erfassen und wahrzunehmen. Dadurch wird eine Intensivierung der Sinnesschulung vorgenommen. Weiter entwickelt sich eine empfindsame und differenzierte Wahrnehmung der Lumbalgieschmerzen. Zusätzliche Wirkungen der Sport- und Bewegungstherapie sind die Regulation des Vegetativums, außerdem kann eine Entspannungs-, Anspannungs-, Aktivierungs- und Deaktivierungsfunktion ermöglicht werden (Allmer, 1996, S. 99). Demzufolge wird die Mobilisierung der eigenen Aktivität positiv begünstigt. Die Konsequenz ist eine bejahende Umstrukturierung der Lebensgewohnheiten. Die Belastbarkeit bei vorhandenem negativem Stress kann ansteigen.

Die soziale Komponente der Präventionsmaßnahme liegt in dem Kontakt mit Leidensgenossen. Das Zusammentreffen mit Menschen, welche eine ähnliche Problematik haben, reduziert mögliche Depressionen (Gerber, Miltner, Gabler, Hildenbrand & Larbig, 1987; Rostad & Long, 1996). Das Gespräch untereinander und der Austausch von eigenen Krankheitserfahrungen ermöglichen eine nachhaltigere Verarbeitung. Nach den theoretischen Ausgangsvoraussetzungen der

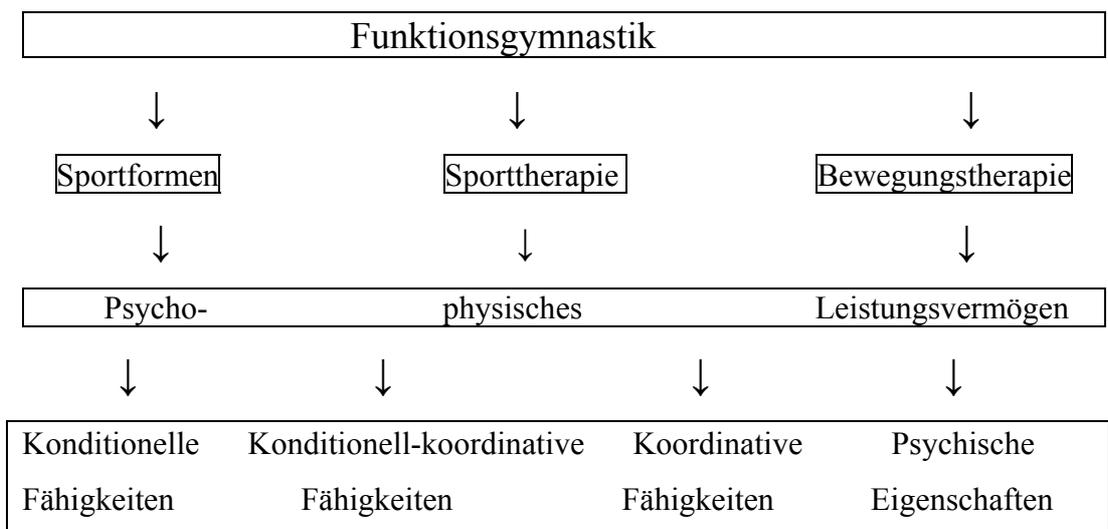
physiologisch orientierten Verfahren folgen im nächsten Kapitel die Fundamente der funktionellen Gymnastik. Sie ist ein unerlässlicher Bestand der tertiären Präventionsmaßnahme.

#### *6.5.1 Funktionsgymnastik*

Funktionelle Gymnastik bezeichnet eine Übungsweise, welche unter anatomischen und physiologischen Bedingungen durchgeführt wird. Sie ist eine systematisch betriebene Bewegungsschulung. (Kempf, 1996; Preibsch & Reichardt, 1991; Röthig, 2003, S. 236ff.). Wesentliche Bestandteile sind die Aktivierung des Bewegungsapparates und die Förderung der motorischen Leistungsfähigkeit. Funktionsgymnastik basiert auf einem Übungsgut, welches nach ganz bestimmten Gesichtspunkten der Anatomie und der funktionellen Bewegungslehre entwickelt und zusammengestellt wird. Die Zielsetzung liegt in einer Optimierung und einer Zunahme der Belastbarkeit des Muskel- und Skelettsystems.

Im Rahmen der Prävention liegen die primären Ziele der Funktionsgymnastik in der Erhaltung, Wiederherstellung bzw. Optimierung der Gesundheit am Skelettsystem. Es werden Anpassungsprozesse von Knochen, Muskeln, Bändern und Gelenken gefördert. Zug und Druckbelastungen tragen dazu bei, die funktionelle Beschaffenheit der Strukturen zu erhalten bzw. zu verbessern. Weitere Auswirkungen liegen in der Bewahrung und Festigung des Knochengewebes, Verdickung der Knorpelflächen, Entlastung der Bandscheiben und der Kräftigung von Rücken- und Bauchmuskulatur (Kempf, 1996; Preibsch & Reichardt, 1991; Röthig & Prohl, 2003, S. 236ff.; Knebel, 1985, S. 31). Hinzu kommt eine Vergrößerung der Bewegungsfreiheit, Verbesserung des muskulären Gleichgewichts und eine positive Aktivierung des Herz-Kreislaufsystems. Dabei ist zu beachten, dass sich Muskeln nach unterschiedlicher Faserzusammensetzung in ST-Fasern (slow twitch) und FT-Fasern (fast twitch) differenzieren. Die langsamen ST-Fasern zeichnen sich durch Halte- und Stütztätigkeit aus, die schnellen FT-Fasern primär durch Bewegung. Grundsätzlich besitzt jeder Muskel beide

Fasertypen. Eine weitere Unterteilung ist demnach in abschwächende respektive kräftigende Muskulatur und verkürzende respektive zu dehnende Muskulatur vorzunehmen. Zusätzlicher Zweck ist eine Ausbildung psychomotorischer Größen wie die Sensibilisierungsfähigkeit und eine Verbesserung der Entspannungsfähigkeit (Knebel, 1991). Im Sektor von Präventionsprogrammen wird die Funktionsgymnastik angewendet, um einseitige Fehl- und Dauerbelastungen, Überlastungen, aber auch Sekundärbelastungen zu vermeiden. Ihr Leistungsvermögen geht über in die Bereiche der Kondition, Koordination und der Psyche (vgl. nachfolgende Abbildung). Sie kann auch eine Maßnahme zur besseren Bewältigung von dauerhaften Schmerzen im Bereich der tertiären Prävention sowie der Bewegungstherapie darstellen.



**Abb. 5: Anwendungsbereiche der Funktionsgymnastik und ihre Wirkungen auf psycho-physische Leistungsvermögen (Knebel, 1991, S. 13)**

Die Funktionsgymnastik besteht aus unterschiedlichen Elementen. Die Kraft ist ein bedeutender Bestandteil davon. Darunter versteht man im biologischen Sinne die Fähigkeit des Nerv-Muskelsystems durch Muskeltätigkeit Widerstände zu überwinden (konzentrische Arbeit), Widerständen entgegenzuwirken (exzentrische Arbeit) und sie zu halten (Isometrie) (Ehlenz, Grosser & Zimmerman, 1991, S. 74).

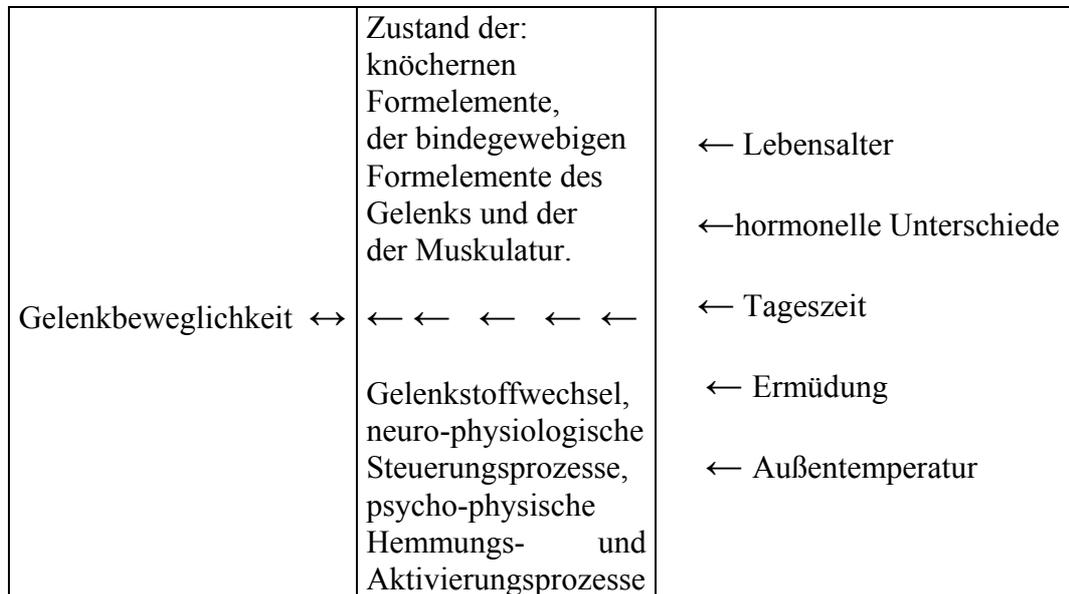
Es werden verschiedene Formen des Krafttrainings charakterisiert. Beim dynamischen Krafttraining wird ein Widerstand konzentrisch überwunden bzw. einem Widerstand exzentrisch nachgegeben. Dabei kommt es zu einer Gelenkbewegung. Ein Vorzug dabei ist, dass dadurch ein Training funktioneller Bewegungsabläufe gestattet wird. Bei der statischen Form arbeitet die Muskulatur gegen einen unbeweglichen Widerstand. Dabei kommt es zu keiner Gelenkbewegung. Vorzüge dieser Arbeitsform sind die gute Dosierbarkeit und Schonung vorgeschädigter Gelenkstrukturen. Nachteilig wirkt sich aus, dass durch ein statisches Krafttraining keine funktionellen Bewegungsabläufe oder die Schnellkraft trainiert werden können. Weiterhin kann es durch die eingeschränkte arterielle Blutversorgung (Abdrücken der Gefäße) vorzeitig zur Inanspruchnahme anaerober Energiebereitstellung kommen (Froböse & Geist, 1990, S. 98ff.; Hollmann & Hettinger, 1990). Zu beachten ist im Falle der chronischen Lumbalgiepatienten, dass die entsprechenden Variationen mit der nötigen Vorsicht individuell zu wählen und durchzuführen sind.

Die Eignung, muskuläre Kraft aufzubringen, ist das Fundament für jegliche Form von Bewegung und Haltung. Wesentliche Ziele des Krafttrainings sind nach Froböse und Geist (1990) die Schmerzlinderung, der Krafterhalt, die Verbesserung von Kraftausdauer, Verminderung von Atrophie sowie der Aufbau von Körperhaltungen. Als weitere ergänzende Möglichkeit gibt es das isokinetische Training. Es ermöglicht, mit gleichbleibender Geschwindigkeit im gesamten Bewegungsbereich zu arbeiten. Dadurch, dass keine Beschleunigungen zugelassen werden, kann an jedem Punkt der Bewegungsbahn ein maximaler Belastungsreiz gesetzt werden. Dazu erlauben die isokinetischen Methoden ein Training in festgelegten Bewegungsumfängen, was bei vorgeschädigten oder schmerzenden Strukturen von großer Bedeutung ist. Diese Möglichkeit bietet sich v.a. bei immobilisierten Gelenken an (Eggli, 1989; Froböse und Nellessen, 1998). Für die

speziell durchgeführte Präventionsmaßnahme im Rahmen dieser Untersuchung ist dieses Verfahren allerdings nicht relevant.

Die Flexibilität bzw. Beweglichkeit wird als Bewegungsspielraum in Gelenken oder Gelenksystemen bezeichnet (Kempf, 1996; Preibsch & Reichardt, 1991, S. 65ff.; Röthig & Prohl, 2003, S. 78). Sie hat das Ziel, Bewegungen in einer großen Schwingungsweite bzw. Bewegungsamplitude auszuführen (Knebel, 1991, S. 81). Man kann zwischen allgemeiner und spezieller Flexibilität unterscheiden. Dabei wird die aktive von der passiven Beweglichkeit differenziert. Die aktive Beweglichkeit bezeichnet den Bewegungsumfang, der willentlich und mit eigener Kraft effektiert und erreicht werden kann. Die passive Flexibilität kennzeichnet die Bewegungsamplitude, welche unter Zuhilfenahme äußerer Kräfte erreicht werden kann.

Die biologischen Grundlagen der Beweglichkeit umfassen das Skelettsystem ebenso wie den Stoffwechsel und die neuro-physiologischen Steuerungsprozesse. Hinzu kommen unter präventiver Perspektive der Abbauprozess am Bewegungsapparat sowie strukturelle und hormonelle Veränderungen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Einflussgrößen im Überblick:



**Abb. 6: Einflussgrößen auf die Gelenkbeweglichkeit (Knebel, 1991, S. 83)**

Die Flexibilität wird durch die Struktur der Gelenke, den Umfang der Muskelmasse, postoperative und posttraumatische Zustände, Umweltbedingungen (Kälte, Wärme), Tageszeit, Ermüdungs- und Aufwärmzustand, Schmerz, biochemische Prozesse, konstitutionelle Faktoren sowie psychophysische Inhibitions- und Aktivierungsprozesse beeinflusst (Froböse & Geist, 1990). Je besser beim Schmerzpatienten ein Bewegungsablauf koordiniert werden kann, desto weniger treten unerwünschte antagonistische Mitinnervationen auf. Dies bedeutet, der Bewegung werden keine unnötigen Widerstände entgegengesetzt, das Bewegungsausmaß ist größer und die Kraftentwicklung höher. In der tertiären Prävention finden sich regelmäßig manifeste Bewegungseinschränkungen, die in dem Teufelskreislauf der Bewegungsarmut und Tonuserhöhung entstehen können.

Bei normaler Anspannung verkürzt sich die Muskulatur etwa um die Hälfte ihrer Länge im Ruhezustand. Bedingt durch Immobilisation, Inaktivität, chronischen Schmerz oder knöchernen Kontrakturen ist die Muskulatur dauerhaft eingeschränkt. Da der Muskel sich aber weiterhin kontrahieren kann, sinkt das willkürlich

erreichbare Bewegungsausmaß. Mit dem Training der Flexibilität werden in der tertiären Präventionsmaßnahme deshalb folgende Ziele verfolgt:

- Optimierung der Gelenkbeweglichkeit;
- Verbesserung der Plastizität und Kontraktilität der Muskulatur;
- Muskuläre Lockerung und Entspannung;
- Prophylaxe von Fehlhaltungen;
- Vorbeugung von Kontrakturen;
- Schmerzreduktion bei Verspannungen;
- Verbesserung der muskulären Kraftentfaltung und Bewegungsökonomie;
- Psycho-physische Regulation (Froböse & Geist, 1990).

Die Aktivierung im Rahmen der präventiven Funktionsgymnastik beschreibt eine psychophysische Erregung, welche in einer Steigerung von Herz- und Atemfrequenz, der Veränderung von EEG-Rhythmen, aber auch dem Hautwiderstand zum Ausdruck kommen kann (Röthig, 2003, S. 236ff.). Das Aktivierungsniveau wird als Ergebnis neurophysiologischer Prozesse bezeichnet (Jonath, 1986, S. 12).

Unter Leistungsgesichtspunkten soll die Aktivierungslage eine mittlere Stufe einnehmen. Hypo- und Hyperaktivierung führen zu negativen Ergebnissen. Im Bereich der tertiären Prävention ist bei der praktischen Durchführung der Maßnahmen unbedingt auf die individuelle Aktivierungsfähigkeit der chronischen Lumbalgiepatienten zu achten. Häufig sind diese Personen über einen längeren Zeitraum mit Sport- und Bewegungsaktivität nicht mehr in Kontakt gekommen. Die motorische Leistungsfähigkeit im Sport beschreibt die unter Ausschöpfung aller Reserven zu realisierende Leistung. Sie ist abhängig vom Leistungspotential, der Stressresistenz und der Erholungsfähigkeit (Röthig & Prohl, 2003, S. 236ff.). Die motorische Leistungsvoraussetzung wird differenziert in Ausdauer, Kraft,

Schnelligkeit und Flexibilität sowie die Koordination (Grosser, Ehlenz, Griebel, Zimmermann, 1999, S. 26ff.). Erst bei der Gleichförmigkeit der umfassenden Wirkungsweisen der einzelnen Fähigkeiten spricht man von einer motorischen Leistungsfähigkeit. Die Grundelemente sind indessen nicht von den übergeordneten Steuerungs- und Regelungsmechanismen der Bewegungshandlung zu trennen.

Die Verknüpfungen werden bei koordinativen Prozessen deutlich, welche die Vorgänge der Wahrnehmung, der Aufmerksamkeit, der im Gedächtnis gespeicherten Bewegungsmuster und der Informationsverarbeitung einbeziehen (Van der Schoot & Seeck, 1990). Auch bei diesem Bestandteil der Präventionsmaßnahme ist, trotz Angleichung der Patienten im Voraus, auf die persönliche Fähigkeit des chronischen Schmerzpatienten Rücksicht zu nehmen. Kontraindiziert ist die Funktionsgymnastik bei Personen mit hochakuten Beschwerden, Krankheitsbildern unklarer Genese, hochentzündlichen Prozessen und schweren Allgemeinerkrankungen. Relative Gegenanzeigen sind körperlich-geistige Behinderungen, Sprachbarrieren und mangelnde Compliance der Patienten (Reinhardt, 1992).

#### *6.5.2 Durchführung der Maßnahme bei chronischen Schmerzpatienten*

Die Durchführung der Maßnahmen besitzt zahlreiche therapeutische Elemente. Der Umgang mit Patienten erfordert Fachkompetenz, Einfühlungsvermögen und Integrationsfähigkeit in der Gruppe. Empathie, Anerkennung, Achtung und innere Übereinstimmung (Konvergenz), gelten als Fundament in der Auseinandersetzung mit den Teilnehmern (Hübel & Kauderer-Hübel, 1990, S. 174).

Der Transfer der motorischen Übungselemente von Kraft und Beweglichkeit auf die chronischen Schmerzpatienten muss sich nach deren Zustand richten. Die Anwendung von Kräftigungsübungen in der tertiären Prävention orientiert sich dabei an der Zielstellung. Da es sich um Schmerzpatienten handelt, geht es zunächst um eine allgemeine Aktivierung. Dabei stellt sich die Frage, welche

Kategorie von Kraft trainiert werden soll. Dazu wird die entsprechende Erscheinungsform der Kraft und der spezifische Bewegungsablauf ausgewählt (Ehlenz, Grosser & Zimmermann, 1991, S. 100; Preibsch & Reichardt, 1991, S. 16ff.; Letzelter, 1989, S. 123ff.).

Im therapeutischen Bereich relativieren sich diese Ziele und es ist eine spezifische Aufmerksamkeit auf den subjektiven Schmerzpatienten nötig. Das Ziel besteht darin, in kleinen Schritten eine möglicherweise positive Veränderung zu erreichen (Nentwig, 1999). Zusätzlich zur Kräftigung kommt auch die praktische Umsetzung der Beweglichkeitsschulung. Dabei sind die Faktoren der Funktion und Belastbarkeit der Gelenkstrukturen, der gelenkumgebenden Muskulatur und der Regelungs- und Steuerungsvorgänge des neuromuskulären Systems zu berücksichtigen. Bestehen Vorschädigungen im Bereich eines oder mehrerer Gelenke, sind diese auch bei der Auswahl der Übungen und der Ausgangsposition zur Steigerung der Flexibilität zu berücksichtigen. Ansonsten kann es bei den chronischen Schmerzpatienten zu weiteren Schädigungen kommen. Insbesondere bei Muskelgruppen, die über mehrere Gelenke laufen, ist die Wahl der Ausgangsposition entscheidend für die Wirkung einer Übung. Dadurch ist es möglich, auch die ein vorgeschädigtes Gelenk umgebende Muskulatur zu dehnen, indem der Reiz vermehrt über das intakte Gelenk gesetzt wird. Im Flexibilitätstraining ist die Kenntnis der zugrundeliegenden neuronalen Steuerungs- und Regelungsmechanismen von zentralem Rang. Großen Einfluss auf die Steuerung des Muskeltonus haben vor allem die Muskelspindeln und Sehnenspindeln (Golgi-Organ). Auch hierbei ist es erforderlich, im Rahmen der Präventionsmaßnahme auf die individuelle Situation des Lumbalgiepatienten einzugehen.

## **6.6 Forschungsstand bei primären-, sekundären- und tertiären Präventionsmaßnahmen**

Dem eingegrenzten Thema der Ausarbeitung entsprechend, gibt es keine Untersuchungen ärztlich diagnostizierter chronischer Lumbalgiepatienten in der tertiären Prävention in Bezug auf Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung. Problematisch erscheinen in der Literatur die unterschiedlichen Methoden der Wirksamkeitsüberprüfung. Im Rahmen der Nachforschungen sind in dem zahlreich untersuchten Schriftgut vorwiegend Analysen primärer und sekundärer Präventionsmaßnahmen zu finden. Relevante Analysen aus dem Sektor der Tertiärprävention sind wenig vorhanden.

Bei der durchgeführten Analyse des Forschungsstandes geht es in erster Linie um die Wirkungen von Präventionsmaßnahmen in Bezug auf Schmerz. Die Präventionskonzepte beruhen meist auf den drei Basismodellen der schwedischen Rückenschule (Zachrisson-Forssell, 1980, S. 7ff.), der US-amerikanischen Rückenschule und der kanadischen Rückenschule (Hall und Icton, 1983, S. 10ff.). Die Schwerpunkte liegen hier bei dem Haltungs- und Bewegungsverhalten, Informationen zur Anatomie und Physiologie, Regeln zum rüchenschonenden Alltagsverhalten, entsprechenden gymnastischen Übungen und partiell auch Entspannung. Unterschiede gibt es in Bezug auf die Dauer, Gruppengröße und die Leitung. Die psychologisch orientierte Komponente der Schmerzbewältigung ist in diesem Kontext wenig vorhanden. Es ist zu beachten, dass fast alle Studien nichtstandardisierte Messinstrumente zur Erhebung der Daten eingesetzt haben. Entsprechende Angaben über die Gütekriterien fehlen infolgedessen in nahezu allen Studien. Schwerpunkte der Darstellung sind jene Untersuchungen, welche sich mit der Komponente Schmerz im Bereich der sekundären und tertiären Prävention befassen. Denner (1995) hat in einer experimentellen Studie mit 120 Probanden mit einem 10 bis 12 wöchigen Gymnastikprogramm bei 65% eine Linderung der Schmerzhäufigkeit und bei 30-50% eine Besserung der

Wirbelsäulenstabilität festgestellt. Im Zweig der sekundären Prävention haben Berquist-Ullmann (1977, S. 1ff.) bei 217 akuten Patienten das Kriterium des Rückenschmerzes in die experimentelle Studie integriert. Dabei gibt es drei verschiedene Untersuchungsgruppen mit Rückenschulprogramm, physikalischer Therapie und Placebo. In Bezug auf Schmerz zeigen sich beim Präventionsprogramm keine Unterschiede gegenüber physikalischer Therapie aber eine Verbesserung gegenüber der Placebogruppe. Mattmiller (1980, S. 118ff.) berichtet bei 95% von 300 akuten Patienten nach einer Befragung im Zeitrahmen von 1, 3, 6, 12 und 24 Monaten über weniger Schmerzen nach Durchführung der Präventionsmaßnahme. Weitere sekundärpräventive Untersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle 2 ersichtlich.

Im Bereich der sekundären und tertiären Prävention bestätigen Nentwig, Krämer & Ullrich (1990) bei 120 akuten und chronischen Teilnehmern, eingeteilt in drei Gruppen (Rückenschule, Warte-Kontrollgruppe und Kontrollgruppe) und befragt nach 6 und 12 Monaten, dass bei 73% der Rückenschüler weniger Schmerzen als in beiden Kontrollgruppen auftreten. In der tertiären Prävention zeigt Aberg (1984, S. 317f.) in seiner Untersuchung, dass sich bei 353 chronischen Patienten, eingeteilt in zwei Untersuchungsgruppen mit Rückenschule und Warte-Kontrollgruppe, keine Unterschiede bezüglich Schmerz, ergeben. Lankhorst et al. (1983, S. 141ff.) zeigen bei 43 chronischen Rückenpatienten, aufgeteilt in Rückenschule und Kontrollgruppe (Kurzwellentherapie), bezüglich Schmerz, keine Unterschiede zur Kontrollgruppe. Hall und Icton (1983, S. 10ff.) dokumentieren bei 2200 chronischen Patienten bei 80% der Probanden weniger Schmerzen als zu Beginn der Befragung. Moffett, Chase & Portek (1986, S. 120ff.) präsentieren bei 92 chronischen Patienten, eingeteilt in zwei Gruppen (Rückenschule und Krankengymnastik), keine Unterschiede nach Abschluss des Programms. Hurri (1989, S. 33ff.) zeigt bei einem Versuchsplan von zwei Untersuchungsgruppen (Rückenschule und Warte-Kontrollgruppe) und 188 chronischen Rückenpatienten

eine Verbesserung des Schmerzes bei der Rückenschulgruppe im Vergleich zur zweiten Untersuchungsgruppe. Im Rahmen einer motorisch orientierten tertiären Präventionsmaßnahme untersuchen Senn, Sismanovic, Schwarz & Wurst (1987, S. 83) bei 72 chronischen Rückenschmerzpatienten unterschiedliche Parameter. Es geht primär um die muskuläre Veränderung, sekundär um die Befindlichkeit der Teilnehmer. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen nach Abschluss (12-24 Monate danach) in der Gegenüberstellung zur Ausgangsuntersuchung eine signifikante Verbesserung der Ausdauerleistung der Rückenbeuger. Des Weiteren erfolgt eine Optimierung der Geschwindigkeit erneuter Rumpfrotation. Die Leichtigkeit und Schnellkraft (Gewandtheit) der Lateroflexoren der Wirbelsäule im Sitzen und die Ausdauerleistung der Rumpfrotatoren verbessern sich hochsignifikant. Die Werte der statisch geprüften Rückenstrecker sind gleichbleibend. Bei der Befindlichkeit bestätigen 69% der Teilnehmer eine Verbesserung, 53% der Patienten weisen eine erhebliche Steigerung auf. 24% der Rückenschüler konstatieren eine Verschlechterung ihres Zustandes, bei 10% wird eine erhebliche Verschärfung diagnostiziert. Jäckel, Cziske, Gerdes & Jacobi (1990, S. 129ff.) untersuchen im Rahmen einer stationären Rehabilitation (Präventionsmaßnahme, Physiotherapie, physikalische Therapie, psychologische Betreuung) unterschiedliche chronische Rückenpatienten. Dabei zeigen sich im Prä/Post-Vergleich von Versuchsgruppe und Warte-Kontrollgruppe signifikante Verbesserungen bei den Parametern Mobilität, Schmerz, Ängstlichkeit und Depressivität. Keine Abweichungen offenbaren sich in den Dimensionen des Befindens und der sozialen Aktivitäten.

Kessler, Neef, Grupp, Kollmannsberger & Traue (1993, S. 379ff.) untersuchen in einer Studie bei 15 chronischen Rückenpatienten die Auswirkungen eines Muskelaufbaus und muskulären Entspannungstrainings. Innerhalb von 12 Wochen absolviert die erste Gruppe zweimal wöchentlich ein Gerätetraining. Die zweite Gruppe tätigt ein Entspannungstraining nach Edmund Jacobsen. Zusätzlich wird

eine Dokumentation des Schmerzes durchgeführt. Positive Effekte zeigen sich durch eine kontinuierliche Abnahme des chronischen Schmerzes bei der Kraftgruppe. Im Vergleich zur Entspannungsgruppe offenbaren sich positive signifikante Veränderungen bei der Kraftgruppe. Der Effekt stellt sich bei der Kraftgruppe allerdings drei Monate später als nicht dauerhaft heraus. Zusätzlich erfolgt sogar eine Zunahme der Schmerzwerte.

Budde (1994) untersucht die Wirkung der Wiesbadener Rückenschule bei chronischen Rückenpatienten. Untersuchungsschwerpunkte sind dabei die Compliance und die Schmerzveränderung. Die klassischen Inhalte werden in 11 Sitzungen à 60 Minuten durchgeführt. Dabei werden 182 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen untersucht. Die Maßnahmen finden täglich in einem Zeitraum von zwei Wochen statt. Die Einteilung erfolgt in eine Rückenschulgruppe und eine Kontrollgruppe. Die Kontrollgruppe nimmt an einem Kurs der progressiven Muskelrelaxation teil. Als Ergebnisse werden über einen Zeitraum von 6 Monaten in der Rückenschulgruppe gegenüber der Kontrollgruppe eine höhere Reduktion der Schmerzen sowie eine Steigerung der Gesundheitskontrollüberzeugung festgestellt.

Weitere Ergebnisse randomisierter und kontrollierter Studien mit akuten und chronischen Probanden beziehen sich auf Ergebnisse bereits publizierter Metaanalysen im Bereich der Präventionsmaßnahmen. Dabei zeigen sich bei 17 randomisierten Studien bezüglich der Wirksamkeit von Rückenschulprogrammen folgende Ergebnisse: Neun Studien liefern Belege für die positive Wirksamkeit (Berquist-Ullmann & Larsson, 1977; Härkäpää, 1992; Hurri, 1989; Linton & Bradley, 1992; Moffett et al., 1986; Morrison, Chase & Young, 1988; Nentwig, Krämer & Ullrich, 1990; Postaccini, 1988; Walter, Hoopmann & Krauth, 2002). Zwei ergeben keine klaren Ergebnisse (Berwick, 1989; Leclaire, Esdaile & Suissa, 1996). In sechs Studien konnte die Wirksamkeit nicht nachgewiesen werden

(Daltroy, Larson & Wright, 1997; Donchin, Woolf & Kaplan, 1990; Keijsers, Steenbakkers & Mertens, 1990; Lankhorst et al., 1983; Lindequist, Lundberg & Wikmark, 1984; Stankovic & Johnell, 1995). Aus diesen Resultaten kann die vorhandene Evidenz von Rückenschulprogrammen als mäßig bis stark beurteilt werden (Nentwig, 1999, S. 958ff.).

In zwei Metaanalysen untersuchen Di Fabio, (1995, S. 865ff.) sowie Maier-Riehle & Härter (1996, S. 167ff.) die Effektivität von primären und sekundären Präventionsmaßnahmen, durchgeführt als Rückenschulen. Bei Di Fabio werden in 19 Studien 2373 Probanden integriert. Er beschreibt dabei positive Effekte für die Parameter Muskelkraft, Compliance und theoretisches Wissen. Bei Maier-Riehle & Härter (1996) werden 18 überprüfte Studien mit 1682 Probanden analysiert, hier zeigen sich lediglich positive Effekte bezüglich des Wissens und des rückenfreundlichen Verhaltens. Für klinische Parameter sind gar keine Resultate nachzuweisen. Übertreffende Ergebnisse zeigen sich in den Gebieten des ökonomischen Rückenverhaltens und des Verständnisses über Inhalte der Handlungen. Bei der künftigen Beanspruchung des Gesundheitssystems zeigen sich geringe Effekte. Eine zeitlich befristete Effektivität wird bei der Inanspruchnahme von gesundheitsökonomischen Leistungen, der Prävention von Rückenbeschwerden und den Ausfallzeiten festgestellt. Keine oder nur geringe Reaktionen zeigen sich in der Herabsetzung von Schmerzen. Nach einer wiederholten Kontrolle im Abstand von 6 Monaten präsentieren die Untersuchungen nur noch schwache Hinweise hinsichtlich Wirksamkeit und Effektivität von Rückenschulen.

Nentwig (1999) bestätigt die Beanstandung der heterogenen Programme im Hinblick auf Ziele, Inhalte und Vermittlung. Er beschreibt 18 überprüfte Studien, fünf Sammelreferate, zwei Metaanalysen und fünf Expertenkommissionen. Die Resultate sind sehr verschiedenartig. Ein Sammelreferat kommt zu keinem Ergebnis. Drei Untersuchungen weisen eine eingeschränkte Wirksamkeit und eine

Untersuchung offenbart positive Effekte. Eine Metaanalyse verzeichnet positive Effekte bezüglich Verhaltensänderungen und Kenntniskern, die weitere zeigt größere Effekte für Rückenschulen während Rehabilitationsmaßnahmen. Zwei Studien von Expertenkommissionen sehen keine Evidenz von Rückenschulen und drei sehen die Wirksamkeit hauptsächlich bei unmittelbaren Beschwerden. Er verlangt aus diesem Grunde eine klarere Belegung von Wirksamkeiten. Er fordert Maßnahmen zur Dauerhaftigkeit, konkretem Inhalt, klare Indikationen für bestimmte Patienten und Wirkungen der RS (Nentwig, 1999, S. 958). Die im Zusammenhang der Tertiärprävention vom Verfasser durchgeführte Interventionsmaßnahme gliedert genau diese fehlenden Parameter mit ein.

Bei der Untersuchung der Effektivität von primären und sekundären Rückenschulenprogrammen konstatieren Höfling & Böhle (1992), dass die durchgeführten Maßnahmen keine generellen Effekte in Bezug auf Prävention und Verhinderung von Rückenproblemen ausüben. Interessant ist die Anmerkung, dass positive Ergebnisse bei Handlungen mit psychologischen und verhaltenstherapeutischen Komponenten zu erwarten sind. Angeregt wird dabei, dass in künftigen Erforschungen beständiger die Frage gestellt werden sollte, wem die Maßnahme nutzt und wem nicht.

Lühmann, Kohlmann & Raspe (1999, S. 341ff.) bekräftigen, dass Rückenschulen im Bereich der Primärprävention keine grundlegenden positiven Resultate erzielen. Aber auch die Ergebnisse in der tertiären Prävention sind widersprüchlich. Programme, welche in ambulante oder stationäre Rehammaßnahmen eingebettet sind, erzielen dabei die besten Erfolge. Lankhorst et al. (1983, S. 141ff.) und Nachemson (1988) schlagen deshalb vor, Präventionsmaßnahmen im frühen Stadium bzw. nur bei akuten Patienten anzubieten.

Ergänzend zu diesen Recherchen gibt es noch Interventionsmaßnahmen präventiver Art am Gerät. Kieser (1991) zeigt in seiner Untersuchung über ein Krafttraining an einer MedX-Lumbal-Extension-Maschine, sowie zusätzlichen Kräftigungsübungen, dass diese bei 26% der chronischen Rückenpatienten eine subjektive Reduktion der Beschwerden sowie bei 54% der Teilnehmer zu einer subjektiven Schmerzfreiheit führen. Bei 149 Patienten werden dabei über die isometrische Kraftmessung und mittels eines Fragebogens die Daten erhoben. Garbe (1992, S. 91ff.) absolviert eine Trainingstherapie bei 60 chronischen Rückenpatienten. Dabei kommen Übungen zur Beweglichkeitsverbesserung und Kräftigung zum Einsatz. Das Kräftigungsprogramm wird an Trainingsmaschinen durchgeführt. Die erste Gruppe wird mit 50%, die zweite Gruppe mit 70% ihrer maximalen Leistungsfähigkeit belastet. Die Datenerhebung findet zu Beginn und 6 Monate nach der Beendigung statt. Die Übungen werden dabei jeweils dreimal wöchentlich durchgeführt. Das besondere Interesse in dieser Untersuchung gilt dem LWS Lordosewinkel sowie der Durchführung des Kraus-Weber-Tests. Der Kraus-Weber-Test ist ein Verfahren zur Bestimmung der statischen Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur. Die Durchführung besteht in einem Heben und Halten des Oberkörpers bzw. der Beine in Rückenlage oder in Bauchlage (Grosser & Starischka, 1981). Nach 6 Monaten wird eine erneute Überprüfung vorgenommen. Dabei zeigt sich der Lordosewinkel unverändert, jedoch offenbart sich in Bezug auf den Kraus-Weber-Test eine signifikante Überlegenheit des Trainings mit höherer Intensität sowie eine stärkere Reduktion des Schmerzes.

Die von Experten erstellten Leitlinien und Präventionsprogramme kommen zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass für chronische Rückenschmerzen kein einzelnes Verfahren als geeignet anzusehen ist. Für akute Patienten empfiehlt die Kommission eine Bettruhe von weniger als zwei Tagen und Rückenschule. Bigos (1994) und Waddell (1996) sehen in der Rückenschule eine sinnvolle Ergänzung in der Therapie von Rückenschmerzen. Die United States Preventive Service Task

Force (USPTF) (1996) als kompetente Institution für präventive Maßnahmen enthält sich mit einer klaren Empfehlung.

#### *6.6.1 Primär-, sekundär- und tertiärpräventive Studien*

Der aktuelle Forschungsstand spricht für die Durchführung von Präventionsmaßnahmen bei chronischen Rückenschmerzpatienten. Diese sollten mit standardisierten und normierten Messinstrumenten durchgeführt werden. Zur besseren Übersicht und Darstellung erfolgen nachstehend zwei strukturierte Tabellen. Sie sind unterteilt und zeigen die wesentlichen primärpräventiven, sekundärpräventiven und tertiären Präventionsmaßnahmen und Ergebnisse zu ihrer Wirksamkeit.

**Tab. 2: Primärpräventive und sekundärpräventive Studien**

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Lutz (1990)</b>	<b>n = 1000 Teilnehmer der Primär- prävention</b>	<b>Exp. Studie, Nach- befragung</b>	<b>WAGUS- Rückenschule 10x60 Minuten</b>	<b>Fragebogen, Interview</b>	<b>Rücken- verhalten, Wohl- befinden, sportliche Tätigkeit</b>	<b>Positive Ergebnisse bei allen Kriterien</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Otto (1991)</b>	<b>n = 800 Personen der Primär- prävention, 1/3 mit akuten Schmerzen</b>	<b>Exp. Studie, Vor- und Nach- befragung</b>	<b>Verhaltens- muster, Ausgleichs- übungen am Arbeitsplatz</b>	<b>Fragebogen</b>	<b>Training, Akzeptanz, Verständnis positiven Verhaltens- weisen</b>	<b><sup>3</sup>/<sub>4</sub> zeigen Interesse und bewerten den Kurs als gut bzw. sehr gut sowie die - Übungen bei der Arbeit als wichtig</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Reinhardt (1992)</b>	<b>n = 250 Teilnehmer der Primär- prävention</b>	<b>Vorex- p. Studie, Vor- und Nach- befragung</b>	<b>Rückenschule zur Vorbeugung von Rückenschmerz</b>	<b>Fragebogen</b>	<b>Schmerzen, Beweglichkei- t Alltags- verhalten</b>	<b>68,4% Linderung, 65,6% aktiver im Alltag und im Sport, 90% setzen die Techniken im Alltag ein</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Kyburz & Schwarz (1992)	n = 90 Teilnehmer der Primär- prävention	Exp. Studie VG: n = 45 KG: n = 45 Prä- und Postunter- suchung sowie Erhebung nach 6 Monaten	VG: Rückenschul- programm 10x60 Minuten  KG: keine Behandlung	Fragebogen, Muskel- funktionstest, Haltungstest	Kenntnisse, Befindlichkei t Schmerzen, Übungs- häufigkeit, Motivation, Kraft der Rücken- und Bauch- muskulatur	Sign. Unter- schied zwischen den Gruppen zugunsten der VG, hinsichtlich Schmerzen, Befind- lichkeit und Motivation

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Kaufmann (1993)</b>	<b>n = 116 Teilnehmer der Primär- prävention</b>	<b>Vorex- p. Studie, Vor- und Nach- befragung</b>	<b>Präventive Rückenschule im Fitnessstudio 8x60 Minuten</b>	<b>Fragebogen</b>	<b>Schmerzen, Allgemein- befinden, Arbeits- ausfall, Arztbesuche</b>	<b>Sign. positive Änderung in allen Kriterien</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Denner (1995)</b>	<b>n = 120 Teilnehmer der Primär- und Sekundär- prävention</b>	<b>Exp. Studie, Vor- und Nachtest</b>	<b>10 bis 12- wöchiges Gymnastik- programm</b>	<b>Fragebogen, Krafttest</b>	<b>Schmerzen, Kraft</b>	<b>65% Linderung der Schmerz- häufigkeit, 30-50% Besserung der WS- Stabilität</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungsinstrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Nentwig et al. (1990)	n = 122 Personen mit und ohne Rückenschmerzen	Exp. Studie VG: n = 32 KG 1: n = 48 Post-untersuchung nach 6 und 12 Monaten	VG: Rückenschule 5x90 Minuten KG1: Warteliste KG2: keine Behandlung	Fragebogen	Kenntnisse, Schmerzen, Anspruchnahme medizinischer Leistungen, Rückenverhalten	VG besser als beide Kontrollgruppen bei allen Kriterien

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Kieser (1991)</b>	<b>n = 149 Patienten mit Kreuz- schmerzen</b>	<b>Exp. Studie mit Vor- und Nachtest</b>	<b>Training an der MedX-Lumbal- Extension Maschine und Kraftübungen, 12 Sitzungen</b>	<b>Fragebogen, isometrischer Krafttest</b>	<b>Schmerzen, Kraft</b>	<b>54% subjektive Schmerz- befreiung, 26% Linderung, 100% Kraft- steigerung</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Souza (1995)	n = 75 Teilnehmer mit Rücken- schmerzen	Exp.Studie VG: n = 45 KG: n = 30 Prä/Post- unter- suchung und Erhebung nach 3 Monaten	VG: ambulantes Rückenschul- programm mit Heimprogramm , 12 x 60 Minuten  KG: keine Behandlung	Fragebögen, videogestützte Verhaltens- beobachtung, Interview	Schmerzen, Rücken- verhalten, Motivation	Sign. Unter- schied zwischen VG und KG bei Schmerz- intensität / häufigkeit VG: besseres Alltags- verhalten

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- Instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Becker, Ulmer, Clade &amp; Kubin (1992)</b>	<b>n = 48 Personen mit Rücken- schmerzen</b>	<b>Exp. Studie, Nach- befragung</b>	<b>Prophylaktische Gymnastik mit Inhalten der CHRS-Methode</b>	<b>Fragebogen</b>	<b>Schmerzen</b>	<b>95% Schmerz- linderung, 5% keine Änderung</b>

Tab.3: Relevante tertiäre Studien

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Krah (1993)</b>	<b>n = 170 Patienten mit chronischen Kreuz- schmerzen</b>	<b>Exp. Studie VG 1a: n = 35 VG 1b: n = 35 VG 2: n = 60 KG: n = 40</b>	<b>VG 1a: stationär konservativ behandelte Patienten (Bochumer Rückenschule) VG 1b: stationär operative behandelte Patienten (plus Bochumer</b>	<b>Fragebogen, WS-Quiz, Schmerzen</b>	<b>Schmerzen, Arbeits- fähigkeit, Arztbesuche, Kenntnisse, sportliche Aktivität</b>	<b>RS- Teilnehmer sportlich aktiver, besser informiert, geringeres Gewicht im Vergleich zu KG.</b>

			<b>Rückenschule) VG 2: ambulante Bochumer Rückenschule KG: ambulante konservative Therapie</b>			<b>Schmerz- linderung in beiden Gruppen</b>
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	---------------------------------------------------------

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Budde (1994)</b>	<b>n = 182 Patienten mit chronischen Schmerzen</b>	<b>Exp. Studie VG: n = 85 KG: n = 97 Prä/Post- Erhebung nach 6 Monaten</b>	<b>VG: verhaltens- therapeutische orthopädische Rückenschule 11x60 Minuten  KG: progressive Muskel- relaxation</b>	<b>Fragebögen, Schmerzskala</b>	<b>Schmerzen, Allgemein- zustand, Psychisches Befinden, Zufrieden- heit soziale Integration</b>	<b>Sign. Anstieg der Kontroll- überzeugung (VG) Ver- besserung des psychischen Befindens in beiden Gruppen</b>

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs- instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
<b>Kessler, Neef, Grupp, Koll- manns- berger &amp; Traue (1993)</b>	<b>n = 15 Teilnehmer mit chronischen Rücken- schmerzen</b>	<b>Exp. Studie, 2 Gruppen, 2 differente Be- handlungen VG1: 8 Teilnehmer VG2: 7 Teilnehmer Unter- suchung vor,</b>	<b>VG1: Dehnungs- übungen und Muskelaufbau, 12 Wochen, 2 x wöchentlich VG2: Entspannungs- training nach PMR, 12 Wochen, 1x wöchentlich</b>	<b>Klinische Untersuchung, Röntgen, Fragebögen, Tagebuch mit Schmerzskala, Interview</b>	<b>Klinische und psycho- logische Symptomatik Schmerzen, Beweglich- keit Degeneration</b>	<b>Dominanz des Muskel- trainings gegenüber der Entspannung signifikante Ver- besserung der VG1 hinsichtlich Schmerz- zunahme</b>

		<b>während, nach der Therapie, und Erhebung nach 3 Monaten</b>				<b>nach 3 Monaten</b>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	---------------------------

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Garbe (1992)	n = 60 Teilnehmer mit chronischen Rücken- schmerzen	Quasiexp. Studie, 2 Gruppen mit differenten Be- handlungen	Gymnastische Übungen, Übungen an Geräten VG1: mit 50% VG2: mit 70%	Schmerz- fragebogen, Röntgen- aufnahmen	Schmerzen, Kraft, Lordose- winkel, Becken- stellung	Schmerz- linderung in beiden Gruppen, sign. Anstieg der Kraft in Gruppe 2

--	--	--	--	--	--	--

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Hildebrandt, Pfingsten, Franz, Saur & Seeger (1996)	n = 90 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen	Vorexperimentelle Studie, Vor- und Nachuntersuchung 6 Monate und 12 Monate	Göttinger Rücken Intensiv Programm	Fragebögen, klinische Untersuchung, physiotherapeutische Untersuchung	Schmerzen, Reduktion der psychovegetativen Beschwerden Lebenszufriedenheit, Schlafverhalten, Kraftausdauer	Signifikante Verbesserung der Beweglichkeit Schmerzen, Depressivität, Einnahme von Kraftausdauer

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Lottes (1995)	n = 186 Patienten mit chronischen Rücken- schmerzen	Quasiexp. Studie, vier Gruppen, Prä/Post und Erhebung nach 3, 6 und 12 Monaten	Orthopädische Behandlung bei allen Gruppen VGA: Verhaltens- modifikation VGB: Schmerz- bewältigung VGC: Verhaltens- modifikation VGD: keine Behandlung	Fragebögen, Verhaltens Probe Rückenquiz	Schmerzen, Rücken- verhalten,	Verhaltens- Modifikation wirksamer als Schmerz- bewältigung  keine sign. Unterschiede zwischen den Gruppen

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungsinstrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Schy-mik (1993)	n = 200 operierte Patienten mit chronischen Rückenschmerzen	Exp. Studie VG: n = 100 KG: n = 100 Prä/Post-Befragung nach 1 Jahr	VG: Rückenschule im Rahmen einer AHB  KG: keine Behandlung	Klinische Untersuchung, Fragebögen	Schmerzen, Dauer der Krank-schreibung nach OP wegen Rücken-schmerzen, Leistungs-fähigkeit	Nach 1 Jahr wurde bei allen Kriterien eine sign. Verbesserung der VG im Vergleich zu KG beobachtet

<u>Autoren</u>	<u>Stichprobe</u>	<u>Design</u>	<u>Behandlungen</u>	<u>Erhebungs instrumente</u>	<u>Kriterien</u>	<u>Ergebnisse</u>
Senn, Sismanovic, Schwarz & Wurst (1987)	n = 72 Patienten mit chronischen Rückenschmerzen	Vorexperimentelle Studie, Prä/Post- Erhebung nach 12, max. 26 Monaten	Rückenschule, Anatomie, Haltungsschulung, Ergonomie, 6 Sitzungen	Fragebogen, Haltungstest	Subjektive Befindlichkeit, Ausdauer- bei Haltung	69% Besserung der Befindlichkeit. 24% Abnahme der Befindlichkeit. Haltungstest unverändert

### *6.6.2 Kognitive Elemente im Rahmen der tertiären Prävention*

Die kognitiven Elemente stellen einen weiteren Bestandteil in der Gesamtmaßnahme der tertiären Prävention dar. Darin sind Themen aus der Anatomie, Physiologie und Psychologie des Menschen eingegliedert. Zentrale Bedeutung hat dabei die Vermittlung von Handlungskompetenzen. Dabei soll an den Erfahrungen und Voraussetzungen der Teilnehmer angesetzt werden. Weiter sollen die vorherrschenden normativen und soziostrukturellen Rahmenbedingungen Berücksichtigung finden. Es geht um eine ganzheitliche Betrachtung chronischer Rückenschmerzen, um Verhaltenskontrolle sowie um eine individuelle Ausrichtung nach den Bedürfnissen der chronischen Lumbalgiepatienten. Empathie und Fachkenntnis gelten dabei als uneingeschränkte Notwendigkeit für die entsprechende Gesprächsführung (Hübel & Kauderer-Hübel, 1990, S. 174). Im Ablauf der tertiären Präventionsmaßnahme werden diese Elemente immer wieder in das Programm aufgenommen. Darüber hinaus werden Einflussmöglichkeiten auf die Schmerzen und entsprechende Bewältigungsstrategien erläutert. Zusätzlich werden Dias präsentiert, welche die Themenstellung unterstützen. In der Gruppe gibt es die Gelegenheit, sich aktiv auszutauschen und dabei einander eingehender kennen zu lernen.

Die anschließenden Diskussionen und Erörterungen werden vom Therapeuten begleitet. Ärztliche sowie therapeutische Aufklärung und Beratung sind im Rahmen der Prävention obligatorisch. Nach Abschluss der Darstellung des Forschungsstandes erfolgt anschließend noch eine Zusammenfassung der wesentlichen Grundelemente dieses Kapitels.

## **6.7 Zusammenfassung**

Im Rahmen der Präventionsmaßnahmen stehen die bewegungstherapeutischen Interventionen im Mittelpunkt. Essentielle Bestandteile sind die Aktivierung, die Emotion, die Kognition und die Kommunikation. Das Ziel liegt in einem veränderten Umgang des Individuums mit dem Schmerz und einer Reduktion chronischer Schmerzen.

Im Rahmen von Anatomie, Physiologie, Krankengymnastik, Physiotherapie, Sportwissenschaft und Psychologie, spielt die funktionelle Gymnastik eine zentrale Rolle. Dazu gehören die Bestandteile der Kräftigung, Dehnung, Mobilisation, Verhaltens- und Verhältnisprävention, die Rückenschule sowie die Intensivierung psychomotorischer Elemente. Im Mittelpunkt stehen die Schmerzwahrnehmung, die motorische Leistungsfähigkeit und die Aktivierung der eigenen Mobilität. Der soziale Aspekt liegt im Zusammentreffen und der Kommunikation mit Gleichgesinnten.

In der Prävention liegen die Schwerpunkte auch auf dem Erhalt, der Wiederherstellung und der Optimierung des Bewegungsapparates. Die individuelle Ausgestaltung der Maßnahme sowie der sachgerechte Umgang mit chronischen Lumbalgiepatienten sind hierbei verpflichtend. Ein zentraler Teil ist dabei die Kräftigung des aktiven und passiven Bewegungsapparates. Die wesentlichen Grundelemente von Krafttraining unterscheiden sich in statisch, dynamisch und isokinetisch. Relevant sind in dieser Untersuchung leicht durchführbare, statische und dynamische Programme, welche unter therapeutisch fachlicher Anleitung ausgeführt werden.

Ein weiterer Baustein ist die Flexibilität bzw. Beweglichkeit. Hier liegt das Ziel in einer Verbesserung des Bewegungsspielraumes. Es wird zwischen allgemeiner und spezieller, bzw. aktiver und passiver Flexibilität unterschieden. Dadurch

werden neuromuskuläre Prozesse gefördert und Abbauprozesse am Bewegungsapparat vermindert. Abhängig ist das Beweglichkeitstraining von der Konstitution des Rückenpatienten, dem Schmerz, der Tageszeit sowie zusätzlichen physiologischen und psychologischen Einflussfaktoren. Bedeutungsvolle Wirkungen zeigen sich in einer Verbesserung der Gelenkbeweglichkeit und Bewegungsökonomie, einer psychophysischen Regulation sowie einer möglichen Schmerzreduktion. Die Aktivierung beim chronischen Lumbalgiepatienten sollte eine mittlere Stufe einnehmen. Hypo- und Hyperaktivierung haben keinen bzw. negativen Einfluss auf den chronischen Schmerzpatienten. Kontraindiziert ist die Funktionsgymnastik bei hochakuten Geschehen, Krankheitsbildern unklarer Abstammung sowie schweren Allgemeinerkrankungen.

Bei der Durchführung der Prävention ist die Fachkompetenz, Einfühlungsvermögen sowie die Fähigkeit zur Integration elementar. Der Transfer der fachkundig ausgewählten Unterrichtsbausteine sieht dabei den aktiven Schmerzpatienten im Mittelpunkt. Es gilt das Maß der kleinen Schritte. Hinreichende Vorbereitungen, die Ansprache und die Auswahl der Ausgangstellungen spielen dabei eine zentrale Rolle.

Der Forschungsstand der tertiären Prävention, speziell bei chronischen Lumbalgiepatienten, zeigt keine einheitlichen Ergebnisse. Die Analysen und Untersuchungen orientieren sich an akuten und chronischen Patienten. Es fehlen einheitliche Kursleiterqualifikationen, Programme und Manuale sowie identische Methoden zur Überprüfung der Wirksamkeit. Dieser Missstand rechtfertigt die exakte Eingrenzung der tertiären Prävention im Rahmen dieser Arbeit. Im Hintergrund der einzelnen Analysen werden die Wirksamkeit bezüglich Schmerzreduktion und Schmerzbewältigung überwiegend positiv dokumentiert. Konträr dazu stehen allerdings die Untersuchungen und Metaanalysen mehrerer

zusammengefasster Studien. Dabei zeigen sich sehr differente Ergebnisse. So finden sich in einer Auswertung bei Schmerzveränderung sowie den psychischen Komponenten wie Schmerzbewältigung oder Verhaltensweise positive Resultate. In Bezug auf Prävention und Verhinderung von Schmerzgeschehen gibt es hingegen wenig zusagende Ergebnisse. Andere sehen die Erfolge nur in einer Integration der Prävention im Rahmen von Rehamaßnahmen gewährleistet. Als Resultate der unterschiedlichen Präventionsmaßnahmen sind keine Wirksamkeit, eingeschränkte Dynamik und positive Effekte zu konstatieren. Dabei sind es meist Verbesserungen einzelner Größen. In der tertiären Prävention zeigt sich der Forschungsstand in einzelnen Untersuchungen chronischer Rückenpatienten mit signifikanten Verbesserungen bei den Einflussgrößen der Mobilität, Ängstlichkeit, Depression und des Schmerzes.

## **7 Standardisierung des Interventionsprogramms**

Der anschließende Abschnitt beschreibt die Struktur und inhaltliche Gestaltung des vom Verfasser zusammengestellten Interventionsprogramms im Rahmen der tertiären Präventionsmaßnahme. Dazu zählen nach den psychologisch orientierten Instruktionen als weiterer Schwerpunkt die sport- und bewegungstherapeutischen Handlungen. Zu Beginn der Maßnahme erfolgt eine Erläuterung der Inhalte, Maßnahmen und Ziele. Die Dauer beträgt 10 Kurseinheiten über 90 Minuten. Die Theorie und die Kurzvorträge bestehen exakt aus denen in der Arbeit dargestellten Themenschwerpunkte der Prävention, des Schmerzes, der Anatomie, Entspannung und der Bewegung.

Chronische Lumbalgiepatienten assoziieren Bewegung vielfach mit Schmerz und sollen deshalb langsam an die Aktivitäten herangeführt werden. Im Zentrum der Maßnahmen stehen aus diesem Grunde Einheiten zur Optimierung von Körpergefühl und Körpererfahrung, das Durchführen funktioneller Übungen, die Anwendung von Entspannung, sowie Hintergrundinformationen psychologischer und physiologischer Zusammenhänge von Rückenschmerzen. Darüber hinaus sind soziale Ziele innerhalb der Gruppe relevant (Kempf, 1996). Im praktischen Teil werden die Maßnahmen aus Gründen der Reproduzierbarkeit möglichst vereinheitlicht. Notwendig sind dazu kurze, klare und prägnante Instruktionen des Therapeuten. Am Anfang stehen aktivitätsärmere Inhalte, im Laufe des Kurses können dann weitergehende und komplexere Übungseinheiten durchgeführt werden.

Bei der Durchführung des integrativen Interventionsprogramms gilt als oberstes Gebot die gut strukturierte und einfühlsame Struktur der Therapiesitzung. Diese lebt vom sinnvollen Aufbau und einer abwechslungsreichen Gestaltung. Der praktische Teil sollte mit einer ganz speziell auf die chronischen

Lumbalgiepatienten ausgerichtetes leichten Aufwärmung initiiert werden. Sie dient der Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems und einer Optimierung des Bewegungsapparates (Kempf, 1996, S. 9ff.). Im Anschluss erfolgt die Ausführung der vorsichtigen und funktionellen Bewegungstherapie. Hierbei ist die bewusste Kontrolle und korrekte Ausführung der Übungen obligatorisch. Zu beachten ist eine angemessene Belastung und die richtige und gleichmäßige Atmung. Der Schmerz gilt während des gesamten Fortgangs weiterhin als ein uneingeschränktes Warnsignal. Die Übungen sollten beim Auftreten bzw. einer Verstärkung der Beschwerden sofort verändert oder gegebenenfalls abgebrochen werden. Eine anschließende Korrektur durch den Therapeuten ist demnach unbedingt erforderlich. Im nächsten Unterkapitel 7.1 wird aus diesem Grunde der genaue, eingegrenzte und strukturierte Ablauf der integrativen Intervention dargelegt.

### **7.1 Durchführung der Intervention**

Der ersten Therapiestunde geht ein Vortreffen voraus, in dem die wissenschaftlichen Untersuchungen und Schmerzanalysen durchgeführt werden (vgl. Kapitel 10.2). Dabei werden noch einmal die Kriterien zur Untersuchungsteilnahme und aufkommende Fragen der chronischen Lumbalgiepatienten erörtert. Zu diesem Vortreffen erscheinen die Rückenpatienten, die Therapeuten und die Ärzte.

### **7.2 Das Stundenmodell**

Erste Kursstunde:

- Begrüßung;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der gesamten Maßnahme;
- Kennen lernen;
- Einstieg in die Sport- und Bewegungstherapie;

- Einstieg in die Progressive Muskelrelaxation;
- Abschlussgespräch.

Die Begrüßung wird ergänzt durch die wesentlichen Informationen zum Ablauf der Sitzung. Je nach Bekanntheitsgrad unter den Teilnehmern, kann das Kennen lernen in kleineren Gruppen erfolgen. Nicht selten sind Schmerzpatienten auch in ihrem Selbstbewusstsein und der Durchsetzungskraft gehemmt und in einer ersten Vorstellungsrunde zuweilen überlastet. Einige wollen anfangs nicht zuviel von sich preisgeben. Um den Einstieg in den Kurs zu erleichtern, ist in diesen Situationen der Therapeut mit unterstützenden Maßnahmen gefragt.

Die Aufklärung der Patienten steht an erster Stelle, und auf jede aufkommende Frage soll seitens des Therapeuten reagiert werden. Zum Ende der ersten Stunde bietet sich eine Einführung in die Entspannungstechnik und Körperwahrnehmung an. Erste Vorschläge zur praktischen Durchführung im Alltag sind dem Rückenpatienten mit nach Hause zu geben.

Zweite Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über Konzepte der Prävention;
- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Fortsetzung der Progressiven Muskelrelaxation;
- Abschlussgespräch.

Zu Beginn der zweiten Stunde können die Teilnehmer zunächst über ihre Erfahrungen berichten. Hat die Realisierung der Entspannungsmaßnahmen zu Hause funktioniert? In welchen Bereichen gab es etwelche Probleme? Im Anschluss erfolgen weitere Informationen zum Kurstag. Danach kommt es zu

einer Erläuterung physiologischer Hintergründe von Rückenschmerzen. Daraufgehend werden die aktiven Maßnahmen der Bewegungstherapie durchgeführt. Hier treten mehr die körperlich aktiven Übungen in den Mittelpunkt der Präventionsmaßnahme.

Zur Einführung in die leichten Kräftigungsübungen werden Zusammenhänge zwischen Schmerz und muskulärer Anspannung dargelegt. Meist sind durch lange einseitige Dauerbelastungen und Fehlbelastungen bei chronischen Lumbalgiepatienten in der tertiären Prävention beträchtliche Mängel in den Bereichen Kraft und Beweglichkeit zu konstatieren. Dabei wird nur mit dem eigenen Körpergewicht gearbeitet. Ziel ist dabei, den Patienten Übungen an die Hand zu geben welche einfach und praktikabel im Alltag anwendbar sind. Des Weiteren kommen funktionelle Übungen aus der Dehngymnastik zur Mobilisation und Beweglichkeitsverbesserung hinzu. Das Programm begreift sich auch hier als Hilfe zur Selbsthilfe und soll nach Flor (1996), Kempf (1996) und Kempf & Fischer (1993) zur Eigenaktivität im Alltag befähigen.

Zum Schluss der zweiten Stunde erfolgt eine minimal gesteigerte Durchführung der Progressiven Muskelrelaxation nach Jacobsen. Dabei wird exakt auf die Wechselwirkung von Anspannung und Entspannung eingegangen. Die zweite Stunde wird in der Empfindung der Ruhe und Entspannung beendet. Zum Schluss erfolgt wiederholt der Hinweis auf die praktische Umsetzung zu Hause. Das Abschlussgespräch beendet die zweite Stunde der Präventionsmaßnahme.

Dritte Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über die Pathologie der Wirbelsäule;
- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;

- Fortsetzung der Progressiven Muskelrelaxation;
- Abschlussgespräch.

Zu Beginn der dritten Stunde, werden die Erfahrungen nach Beendigung der letzten Stunde thematisiert. Die Informationen über das heutige Kursprogramm werden ergänzt durch einen Vortrag über präventive Aspekte von Interventionsmaßnahmen. Die Sport- und Bewegungstherapie sowie die anschließende Entspannung schließen den aktiven Teil der Maßnahme ab. Diese Maßnahmen werden entsprechend der Rückmeldung der Rückenpatienten verändert bzw. erweitert. Mit dem Abschlussgespräch wird die heutige Kursdurchführung beendet.

Vierte Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über die Physiologie des Lumbalschmerzes;
- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Fortsetzung der Progressiven Muskelrelaxation;
- Abschlussgespräch.

Nach dem Erfahrungsaustausch und den Informationen zum Ablauf, verdeutlicht ein Kurzvortrag die physiologischen Hintergründe von Lumbalschmerzen. Die Aktivitäten der Sport- und Bewegungstherapie, die Fortsetzung der PMR und das Abschlussgespräch beenden die Kurseinheit.

Fünfte Kursstunde

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über die Psychologie des Lumbalschmerzes;

- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Einstieg in das Autogene Training;
- Abschlussgespräch.

Der Austausch untereinander eröffnet die fünfte Sitzung. Die Erläuterungen zur Psychologie von Lumbalschmerzen und die Durchführung der körperlichen Therapie schließen sich an. Danach kommt es zum Einstieg in das Autogene Training. Mit dem Abschlussgespräch endet die Unterrichtseinheit.

Sechste Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über Schmerzbewältigung;
- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Fortsetzung des Autogenen Trainings;
- Abschlussgespräch.

Der Austausch und die Informationen eröffnen die Kursmaßnahme. Die Hintergrundinfos über die Schmerzbewältigung und die körperlichen Aktivitäten folgen im Anschluss. Das Autogene Training und die Abschlussbesprechung beenden dieses Treffen.

Siebte Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über Schmerzwahrnehmung;
- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Fortsetzung des Autogenen Trainings;
- Abschlussgespräch.

Erfahrungsaustausch und Informationen über die heutige Zielsetzung eröffnen den Kurs. Die Schmerzwahrnehmung rückt in den Mittelpunkt des Kurzvortrages. Die Sport- und Bewegungstherapie sowie das Autogene Training beenden den aktiven Abschnitt. Die obligatorische Besprechung schließt die heutige Maßnahme ab.

Achte Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt und Ablauf der heutigen Maßnahme;
- Kurzvortrag über Schmerzreduktion;
- Wiederholung und Erweiterung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Beendigung des Autogenen Trainings;
- Abschlussgespräch.

Mit dem Austausch über die vergangene Woche und den Mitteilungen über das heutige Programm eröffnet die Kurseinheit. Die Reduktion von chronischen Schmerzen steht im Zentrum der Vortragsreihe. Die aktive Therapie sowie das Autogene Training folgen.

Neunte Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt, Ablauf und Ziel der heutigen Maßnahme;
- Wiederholung der bisherigen Themenstellungen;
- Wiederholung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Wiederholung der erlernten bzw. initiierten Entspannungstechniken;
- Abschlussgespräch.

Der Erfahrungsaustausch eröffnet die Sitzung. Die Wiederholung und Zusammenfassung der Lehrinhalte stehen im Zentrum der Kurseinheit. Die Entspannungsübungen und das Abschlussgespräch beenden das Treffen.

Zehnte Kursstunde:

- Erfahrungsaustausch über die abgelaufene Woche;
- Informationen über Inhalt, Ablauf und Ziel der heutigen Maßnahme;
- Wiederholung und Vertiefung der bisherigen Themenstellungen;
- Wiederholung der Sport- und Bewegungstherapie;
- Wiederholung der erlernten bzw. initiierten Entspannungstechniken;
- Ausführliches Abschlussgespräch.

Nach der Eröffnung und dem Erfahrungsaustausch erfolgen Informationen über die heutigen Inhalte. Die Wiederholung der aktiven physiologischen und psychologischen Techniken stehen im Zentrum der Kursstunde. Das letzte Abschlussgespräch beendet die tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten. In entsprechend festgelegten Abständen folgen die weiteren Untersuchungen und die Erhebungen der wissenschaftlichen Daten.

### **7.3 Zusammenfassung**

Im zurückliegenden Kapitel wurden die Strukturierung und die Zusammensetzung des Inhaltes der tertiären Präventionsmaßnahme dargestellt. Zentral stehen die physiologischen und psychologischen Maßnahmen sowie Kurzvorträge und Gespräche. 10 Kursabende mit einer Dauer von jeweils 90 Minuten ermöglichen den Patienten, Informationen und therapeutische Instruktionen zu erhalten. Sinnvoller Aufbau und korrekte Durchführung der Maßnahmen sind dabei obligatorisch.

Nach dem Vortreffen der chronischen Lumbalgiepatienten mit den Ärzten und Therapeuten, erfolgt die erste Kursstunde. Dabei geht es primär um Informationen und erste therapeutische Anordnungen. Die Präventionsmaßnahme wird immer mit einem Abschlussgespräch beendet. Die Schwerpunkte sind systematisch aufgebaut und werden im Laufe der gesamten Maßnahme auch an die Patienten angepasst. Kurzvorträge zu den ausgearbeiteten Themen der Arbeit, aktive Sport- und Bewegungstherapie sowie die Progressive Muskelrelaxation und das Autogene Training werden durch den Therapeuten vermittelt. Nach dem Ende der gesamten Kursdurchführung kommt es erneut zu einer wissenschaftlichen Erhebung der Daten. Diese wird drei Monate nach Beendigung noch einmal wiederholt. Im folgenden Kapitel wird die Legitimation für die empirische Untersuchung erläutert.

## **8 Empirische Untersuchung und Hypothesen**

### **8.1 Das Problem des Settings**

Die Studienergebnisse von tertiären Präventionsmaßnahmen mit chronischen Rückenpatienten sind widersprüchlich und unvollständig. Dabei stellt sich meist die Frage, ob diese Maßnahmen ein geeignetes Mittel im Rahmen der Prävention darstellen. So schlagen Lankhorst et al. (1983) und Nachemson (1988) vor, Präventionsmaßnahmen nur akut und im frühesten Stadium anzuwenden. Sie versprechen sich davon effektivere Ergebnisse.

Weitere Resultate sprechen hingegen für die Indikation bei chronischen Rückenschmerzpatienten. Bislang liegen zwei Metaanalysen zur Wirksamkeitsprüfung vor (Di Fabio, 1995; Maier-Riehle & Härter, 1996). Für chronische Rückenschmerzpatienten sieht die QTF (Quebec Task Force on spinal disorders) (Spitzer, 1987) keine Methode als zweckmäßig an.

Evidence-basierte Evaluation und spezielle Evaluationskriterien tragen dazu bei, die Fragen nach Kriterien, Settings, Inhalt, Ausstattung, Effektivität, Patientengruppe und Ausstattung zu beantworten. Die bisherigen Konzepte sind entweder sehr medizinisch oder mehr sporttherapeutisch ausgerichtet. Kritisiert wird in den Konzeptionen die ungenaue Abgrenzbarkeit des Krankheitsbildes sowie die Heterogenität und Vielfalt der Programme. Hinzu kommt die Vernachlässigung der psychischen Komponenten. Über 80 Prozent seien über psychologische Risikofaktoren zu identifizieren.

Nentwig (1999) bestätigt die Kritik an den unterschiedlichen Zielsetzungen im Hinblick auf Ziele, Inhalte und Vermittlung. Er fordert deshalb eine deutlichere Belegung von Wirksamkeit der Maßnahmen. Insbesondere exakte Indikationen

sowie die Wirkungen und Ziele der Konzepte sollen überzeugender werden. Eigene therapeutische Erfahrungswerte sind, dass mit mannigfachen medizinischen Verfahren nur in wenigen Fällen chronische Schmerzen beseitigt oder langfristig reduziert werden können. Deshalb ist die Erweiterung von Selbstkompetenz im Umgang mit Schmerzen eine propagierte und womöglich effektive Behandlungsmethode (Krause et al., 1998, S. 2117ff.).

Auch ökonomische Gründe sprechen für die Einbeziehung von Wirksamkeitsprüfungen. 80 Prozent der Bevölkerung leiden geringstenfalls einmal im Leben unter akuten Rückenschmerzen. Bis zu 35 Prozent von ihnen entfalten dauerhafte Beschwerden. Bei 70 Prozent aller Menschen, die an chronischen Rückenschmerzen leiden, kann kein Schaden an der Wirbelsäule oder den Bandscheiben festgestellt werden. Zwanzig Prozent der chronisch kranken Menschen verursachen bis zu achtzig Prozent der Kosten im Gesundheitswesen (Höfling, 2003, S. 42). „Angesichts der Behandlungskosten von jährlich 10 Milliarden Euro und dem erheblichen Arbeitsausfall durch Frühberentung von ca. 15 Milliarden Euro, sind wissenschaftlich fundierte Fakten und erfolgreiche Therapieansätze dringend erforderlich (AGR, 2003, S. 39). „Nach einer Durchsicht epidemiologischer Studien muss man von einem Bevölkerungsanteil von 7% bis 8% chronischer Schmerzpatienten an der bundesdeutschen Gesamtbevölkerung ausgehen“ (Geissner, 2000, S. 11).

Die eingegrenzten Fragestellungen sollen helfen, die wirksamen Komponenten besser zu erkennen. Die genannten Kritiken und Problemstellungen sind die entscheidenden Argumente für diese wissenschaftliche Untersuchung. Die Umsetzung der speziell dafür ausgearbeiteten Maßnahmen gewährleistet entsprechende Gütekriterien der Testverfahren, sie grenzt die Indikation bei den Patienten auf eine chronische Lumbalgie ein und vollzieht ein strukturiert angeordnetes Kursprogramm. Gleichzeitig involviert sie, über die rein

orthopädische Perspektive der Schmerzveränderung hinaus, auch die psychischen Parameter der Schmerzbewältigung. Zusätzlich werden die Untersuchungen, Interventionen und deren Ergebnisse über eine Warte-Kontrollgruppe abgesichert.

## **8.2 Der aktuelle Erkenntnisstand**

Die Arbeit fragt nach den Effekten einer tertiären Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium 2 in Bezug auf Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung. Genau in diesem eingegrenzten Bereich gibt es bisher keine wissenschaftliche Erforschung und kein durchgeführtes Interventionsprogramm. Der aktuelle Erkenntnisstand beschränkt sich deshalb auf die in dieser Arbeit beschriebenen wissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse.

Die Schmerzveränderung wird in dieser Untersuchung mittels quantitative und sensorische Rating-Skalen gemessen. Bei den zentralen Untersuchungsverfahren der Schmerzbewältigung werden die behavioralen und kognitiven Elemente untersucht. Sie umfassen die mentale Ablenkung, die gegensteuernden Aktivitäten sowie Ruhe- und Entspannungstechniken. Die erkenntnismäßige Bewältigung impliziert die Komponenten der Handlungskompetenzen, der Kognitiven Umstrukturierung und des Kompetenzerleben (Geissner, 2000, S. 8ff.).

Diese Instrumente werden in dem Kapitel 9 ausführlich beschrieben. Sie stammen aus den Bereichen der Medizin, Psychologie und Physiotherapie. Das Krankheitsbild beschränkt sich aus Gründen der Eingrenzung auf die chronische Lumbalgie. Dieses wird im Kapitel 3 genauer dargestellt. Bedeutend sind dabei die Ergebnisse im unmittelbaren Prä- und Posttest sowie im zeitlich verzögerten Nachtest im Abstand von drei Monaten. Die Untersuchung fordert die Erstellung von unbewiesenen Annahmen. Diese Hypothesen werden deshalb im nächsten Unterkapitel 8.3, in der Form zweier Haupthypothesen formuliert.

### 8.3 Die Hypothesen

„Die Hypothese stellt eine vorläufige Antwort auf eine Forschungsfrage dar. Mit ihr wird ein Vorschlag für die Lösung eines Problems aufgestellt“ (Bös, Hänsel & Schott, 2000, S. 26). Die Wahl des Auswertungsverfahrens ist dabei abhängig von der Art der Hypothesen. Darauf basieren auch die Auswertungsmethoden, welche im Kapitel 10 beschrieben werden. Als Grundlage dient die in Kapitel 6 beschriebene tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten mit ihren psychophysiologischen Inhalten. Darauf stützt sich die Möglichkeit einer Veränderung von Schmerz und Schmerzbewältigung. Deshalb entstehen aus dieser Zielsetzung die folgenden Haupthypothesen:

- Die tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium II zeigt bei der Schmerzreduktion und sensorischen Schmerzveränderung eine Überlegenheit der Versuchsgruppe gegenüber der Warte-Kontrollgruppe. Gemessen werden diese beiden Variablen mit der Visuellen Analogskala (VAS) und dem Mac Gill Pain Questionnaire (MPQ).
  
- Die tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium II zeigt bei der Schmerzbewältigung eine Überlegenheit der Versuchsgruppe gegenüber der Warte-Kontrollgruppe. Gemessen werden diese Variablen mit dem Fragebogen zur Erfassung der Schmerzbewältigung (FESV).

#### **8.4 Zusammenfassung**

Die Studienergebnisse von Präventionsmaßnahmen bei chronischen Rückenschmerzpatienten bringen in Bezug auf die Wirksamkeit sehr kontroverse Resultate. Mangelnde Eingrenzungen der Krankheitsbilder, die Mannigfaltigkeit der Interventionsprogramme und der ungenügend beleuchtete psychische Hintergrund werden beanstandet. Gefordert wird eine eindeutigere Belegung der Wirksamkeit. Genaue Indikationen sowie die Wirkungen und Ziele der Konzeptionen sollen überzeugender werden. Chronische Schmerzen können mit rein schulmedizinischen und physiologischen Verfahren selten beseitigt werden. Verlangt wird eine Zunahme der Selbstkompetenz des Patienten im Umgang mit Schmerzen. Volkswirtschaftliche Gründe gebieten nachdrücklich eine Realisierung von Wirksamkeitsprüfungen. 80 Prozent der Bevölkerung leiden einmal im Leben unter akuten Rückenschmerzen, 35 Prozent generieren chronische Geschehen. Die bei dieser Untersuchung eingegrenzten Fragestellungen und Bausteine sollen dazu dienen, die einzelnen Komponenten besser zu erfassen. Im nachfolgenden Kapitel 9 der Datenerhebung werden die entsprechenden Messinstrumente innerhalb der Untersuchung vorgestellt und begründet.

## **9 Datenerhebung in der tertiären Präventionsmaßnahme**

### **9.1 Die Schmerzmessung**

Patienten in der tertiären Prävention können schwer deutlich machen, wie sehr sie unter den Schmerzen leiden. Dementsprechend ist eine individuelle und passende Therapie problematisch. Kann der Schmerz nicht richtig beurteilt und gemessen werden, ist es schwierig, die richtige Dosis an Interventionsmaßnahmen (Therapie und Medikamente) zu wählen. Die Intensität der Schmerzen kann nur sehr subjektiv vom Leidtragenden selbst mitgeteilt werden. Aufgrund mangelhafter oder fehlender Messungen ist die Schmerztherapie oft unzureichend (AGR, 2003, S. 40). Hilfe zur Einteilung des Schmerzes bieten die unterschiedlichen Formen von Skalen.

### **9.2 Die Ratingskalen**

Bei der Illustration von Schmerzintensitäten werden Ratingskalen am häufigsten verwendet (Jensen, Turner, Romano & Strom, 1995). Differenziert wird dabei zwischen visuellen, verbalen und numerischen Skalen. Bei den numerischen Skalen kennzeichnet der Patient einen Zahlenwert von 0 bis 10 oder 0 bis 100. Verbale Ratingskalen erfordern vom Patienten, dass er die Schmerzintensität anhand sprachlicher Abstufungen ankreuzt. Aufgrund der hohen Qualität und fächerübergreifenden wissenschaftlichen Akzeptanz sowie der Ergebnisse des aktuellen Forschungsstandes, fiel die Entscheidung für die Visuelle Analogskala (VAS) als das für die Untersuchung am besten geeignete Verfahren. Im Vergleich mit alternativen Skalen ermittelt die Visuelle Analogskala (VAS) die besseren Werte. Sie wird deshalb im nächsten Unterkapitel in Bezug auf Verfahren, Zuverlässigkeit und Gültigkeit sowie ihre Patientenfreundlichkeit vorgestellt.

### 9.2.1 Erhebungsinstrument: Die Visuelle Analogskala (VAS)

Die Visuelle Analogskala ist im Original von Scott und Huskisson (1979) konzipiert. Sie wurde danach international und auf vielfältigen Ebenen der Schmerz- und Befindlichkeitsmessung modifiziert eingesetzt (Wolfe, F., 2004, S. 1896ff.). Auf einer 10 bis 20 cm langen Distanz werden fünf Einordnungen vorgenommen: „I do not have any pain“, „I have mild pain“, „I have moderate pain“, „I have severe pain“, „My pain could not be worse“ (Bond, 1979, & Gracely, 1980).

Es handelt sich hierbei um eine 10 cm lange Linie mit den Polen „kein Schmerz“ und „schlimmster vorstellbarer Schmerz“. Die Patienten werden gebeten, den Punkt zu markieren, der ihrer eigenen und persönlichen Schmerzerfahrung entspricht. Dieses Verfahren führt nachweislich zu reliablen und validen Befunden (Jensen, Karoly, Braver, 1994, S. 117ff.; Herr & Mobily, 1993, S. 39ff.). „Die VAS wurde im Vergleich mit anderen Schmerzskaalen bei der Messung der Schmerzintensität überprüft. Der Korrelationsfaktor zwischen VAS, Numerischer Ratingskala (NRS) und Verbaler Ratingskala (VRS) wurde mit Faktoren zwischen 0,77 und 0,91 angegeben und ist damit sehr gut einzuschätzen. Die Zuverlässigkeit ist mit einem Wert von 0,99 nahezu ideal und lässt sich auch für Schmerzbefragungen nach 24 Stunden nachweisen“ (Winkelmann & Schreiber, 1997, S. 1856ff.). Sie ist gut geeignet, das Ausmaß der Schmerzen zu erfassen. Veränderungen kristallisieren sich durch die Visuelle Analogskala sehr gut heraus (Wolfe, 2004, S. 1896ff.).

„Schmerzskaalen erlauben eine Messung der subjektiv empfundenen Schmerzintensität. Dadurch ermöglichen sie die Verlaufskontrolle und adäquate Anpassung der Schmerztherapie. Für wissenschaftliche Fragestellungen ist die Visuelle Analogskala am besten geeignet“ (Winkelmann & Schreiber, 1997, S. 1856ff.). Sie ist eine im klinischen Alltag wiederholt angewandte eindimensionale

Partitionsskala. Dabei wird die Visuelle von der Numerischen Skala unterschieden. Sie ist ein Instrument zur Dokumentation der Schmerzstärke. Um Messfehler zu vermeiden gibt es günstige und ungünstige Gestaltungsvarianten. Empfehlenswerte Gestaltungsvarianten der VAS sind (Winkelmann & Schreiber, 1997, S. 1856ff.):

- Anordnung: horizontal
- Ausrichtung: von links nach rechts
- Länge: 10 cm
- Anfangsbenennung: „kein Schmerz“
- Endbenennung: „stärkster vorstellbarer Schmerz“
- Unterteilung: keine
- Gestaltung: neutral
- Art: einfach (nur VAS)
- Ausführung: Linie (Messschieber, Zeichenblatt)

Diese Empfehlungen werden in der Untersuchung eingehalten. Die Durchführung der Messung dauert 1-3 Minuten (Erhardt, 2002, S. 75ff.). Dazu wird ein Untersucher benötigt. Im Rahmen dieser Präventionsmaßnahme wird aus Gründen der Reliabilität mit zwei Testern gearbeitet.

Bei der Auswertung wird durch den Therapeuten die Strecke ausgemessen und in mm angegeben. Möglich ist ein Erfragen nach dem durchschnittlichen Schmerz der letzten 24 Stunden oder der letzten sieben Tage. Einerseits wird messbar, wie der Patient sich durch seinen Schmerz beeinträchtigt fühlt, zusätzlich erfolgt über dieses Verfahren eine Therapiekontrolle. Für die Interpretation der Effektstärken und der Veränderung der Schmerzstärken, gelten die Kategorien der „kleinen“, „mittleren“ und „großen“ Effekte. Eine Verbesserung um 2-2,5 Punkte stellt auf der VAS eine klinisch bedeutsame Veränderung der Schmerzstärke dar (Jensen,

Karoly, Braver, 1994, S. 117ff.; Herr & Mobily, 1993, S. 39ff.). Da Schmerz allerdings ein subjektives Geschehen darstellt und es sich bei den Patienten um chronische Schmerzpatienten handelt, können auch „kleine“ und „mittlere“ Effekte (0-2,5 Punkte) für die Patienten von Bedeutung sein

### 9.2.2 *Verbale und Numerische Ratingskala*

Die Abstufungen bei der verbalen Ratingskala werden mit vier oder fünf Unterteilungen durchgeführt. Auf die Frage nach der Schmerzstärke kann mit „keine“, „leichte“, „mäßige“, „starke“ sowie „sehr starke“ entgegnet werden. Die Numerische Ratingskala findet Anwendung bei der Anamnese und der weiteren Verlaufsdagnostik. Daneben können therapeutische Interventionsmaßnahmen einer Erfolgskontrolle unterzogen werden. Bei der NRS lassen sich aufgrund der 100 Stufen auch kleine Differenzierungen vornehmen (Jensen et al., 1986). Die Reliabilität der Numerischen Ratingskala (NRS) ist mehrmalig nachgeprüft. Bei Harms-Ringsdahl, Ekholm, Raustorp, Svensson & Toresson, (1986) & Jensen, Karoly & Braver (1994) ergeben sich zuverlässige Ergebnisse in beiden Verfahren. Andere Analysen sehen eine größere Reliabilität und Änderungssensibilität bei der VAS, bei ähnlicher Validität (Joyce, Zutish, Hrubes & Mason, 1975). Das Ziel dieser Ausarbeitung ist, eine möglichst exakte Schmerzbeschreibung zu erhalten. Dazu zählen, außerhalb der messbaren Größe der Intensität, auch die sensorische Erfassung von Schmerz mittels MPQ-Fragebogen. Dieser Bogen wird im nächsten Unterkapitel erläutert.

## 9.3 **Schmerzdokumentation - Die sensorische Größe**

Für die Bestimmung von Schmerzqualität und Schmerzquantität erscheint eine multidimensionale Integration von einzelnen Schmerzvariablen am effektivsten. Melzack (1991) kritisiert die alleinige Messung der Schmerzquantität. Es fehlt dabei an der Mannigfaltigkeit der Schmerzempfindung und des Schmerzerlebens. Dementsprechend sollen die Größen der Qualität, Intensität und der physischen

Charakteristik zusammenhängend aufgezeichnet werden (Echternach, 1987). Oft ist durch den sprachlichen Ausdruck des Patienten eine Eingrenzung des Schmerzes möglich. Die Aussage „brennend“ kann auf eine Läsion eines Nerven hindeuten, während ein „dumpf drückender“ Schmerz vorwiegend auf eine viszerale Ursache schließen lässt.

Die Schmerzwahrnehmung wird heute als mehrdimensionales Geschehen verstanden. Dabei sind affektive und sensorische Größen voneinander zu trennen. Zu einer kompakten Registrierung braucht man Verfahren, welche dimensionsspezifisch und semantisch segmentiert sind (Geissner, 2000, S. 11). Die Forderung einer Erfassung von Schmerzwahrnehmung wird mittels des MacGill-Pain-Questionnaire (MPQ) von Melzack und Wall (1991) erfüllt. Deshalb wird in dieser Ausarbeitung das MPQ-Verfahren angewendet.

### *9.3.1 Erhebungsinstrument: MacGill-Pain-Questionnaire (MPQ)*

Bei dem MPQ-Verfahren werden anfänglich 16 Adjektivklassen einer Dimension zugeordnet. 10 Klassen zählen dabei zu einem sensorischen Ausmaß, 5 Klassen zur affektiven Größe und 1 Klasse zu der evaluativen Dimension. Später werden vier weitere Klassen hinzugefügt, die den entsprechenden Kategorien zugeordnet werden können.

Die Zuordnung ist aus einer entsprechenden Stichprobe (20 Ärzte, 140 Studenten) entnommen. Sie beurteilen die Items nach dem hinreichenden Sprachverständnis. Im MacGill-Pain-Questionnaire (MPQ) entsteht aus der Endform von 78 Adjektiven, integriert in 20 Einheiten, eine Auswahlliste. Ergänzend werden eine sensorische, eine affektive Einheit und ein evaluativer Teil sowie eine sensorisch gemischte Einteilung eingesetzt. Die Patienten beantworten die Fragen verbunden mit dem Schmerz der letzten 3-14 Tage oder verknüpft mit diesem Moment der Befragung. Die Eigenschaftsworte werden innerhalb der jeweiligen Klasse nach ihrer Schmerzintensität bewertet. Die Summe der Subklassen ergibt dabei den

relevanten Schmerzindex. Exakte und festgelegte relevante klinische Aussagen und Abstufungen sind hier nicht vorhanden. Die statistische und klinische Relevanz muss deshalb differenziert betrachtet werden. Die Veränderungen werden innerhalb der einzelnen Kategorien und in der Gesamtanzahl der ermittelten Werte betrachtet.

Bei dem Kriterium Differenz sind zwischen dem leichtesten und dem schwierigsten Item Intensitätsunterschiede festzustellen. Im deutschsprachigen Raum werden die geringe Stichprobenbasis und Replikationsmängel des MPQ bisweilen auch kritisiert (Geissner, 2000, S. 12). Beanstandungen werden auch angesichts der zu stark differenzierten Sprache geübt. Diese Sprachebene kann möglicherweise nicht von allen Patienten nachvollzogen werden (Wolff, 1978). Im englischsprachigen Raum findet der MPQ eine relativ hohe Verbreitung. Kremer und Atkinson (1982) bestätigen dem MPQ eine gute Konstruktvalidität. Relevant sind die Größen der rein sensorischen Kategorie 0-10. Sie gestatten eine optimale Begrenzung und Abweichung der sensorischen Empfindung beim chronischen Lumbalgiepatienten. Der MPQ ist infolgedessen sehr gut geeignet für den Einsatz in der nachfolgenden Untersuchung der chronischen Lumbalgiepatienten.

### *9.3.2 Die Schmerzempfindungsskala (SES)*

Als weiteres Messinstrument mehrdimensionaler Schmerzmessung gibt es die Schmerzempfindungsskala SES (Geissner, 1996). Die SES wird in dieser Arbeit nicht eingesetzt, wird aber der Vollständigkeit halber beschrieben. Die Anwendungsgebiete sind die Schmerzmessung und Schmerzdiagnose, die Evaluation medikamentöser, psychologischer, physikalisch-therapeutischer und chirurgischer Schmerzbehandlung sowie epidemiologische und differentialpsychologische Fragen. Die SES besteht aus einem 24-Item-Fragebogen, einer Patientenanleitung und allgemeinen Fragen. Sie besitzt 3 sensorische und 2 affektive Skalen. Sie können jeweilig in einem Globalmaß SES-

sensorisch und Globalmaß SES-affektiv summarisch erfasst werden. Die Patienten beantworten ihre Fragen bezogen auf den Schmerz der letzten 3 Monate, der letzten Tage oder bezogen auf diesen Moment. Die Antwortmodalität orientiert sich nach dem Grad persönlicher Übereinstimmung zwischen vorgegebener Aussage und individueller Lage. Die SES eignet sich für den Einsatz bei chronischen Schmerzpatienten, in der Prävention, bei Medikamentenabusus und in der Forschung. „Die SES wurde für eine Vielzahl von praktischen Anwendungsgebieten konzipiert und ist darüber hinaus auch als Forschungsinstrument einsetzbar“ (Geissner, 1996, S. 19). „Sämtliche im Manual angegebenen Referenzwerte (Normen) beziehen sich auf einen Altersrange von 16-80 Jahren (für deutschsprachige Schmerzpatienten)“ (Geissner, 1996, S. 19).

Weiterer entscheidender Schwerpunkt bei der Aufnahme von Schmerzausprägungen physiologischer und psychologischer Art sind die in den nächsten Unterkapiteln dargestellten Fragebögen zur Erfassung der Schmerzbewältigung.

#### **9.4 Fragebögen zur Erfassung der Schmerzbewältigung**

Die nachfolgenden Ausführungen geben einen Überblick über vergangene und gegenwärtige Aufzeichnungen von Schmerzbewältigung und Schmerzverarbeitung. Zunächst erfolgt eine zusammenfassende Beschreibung der relevanten Fragebögen. Aus diesen Erkenntnissen heraus wird die Entscheidung des Verfassers zum Einsatz des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV) deutlich. Zusätzlich werden in diesem Kapitel weitere Gründe und Argumente zur Anwendung in dieser Untersuchung dargelegt.

Copp (1974) fand in einer Interviewstudie bei Patienten die nachfolgenden gedanklichen Strategien und Maßnahmen zur Schmerzbewältigung:

- Phasenunterteilung der Schmerzepisoden;
- Wahrnehmung früherer Schmerzzeichen sowie eine Einschätzung über die Beherrschbarkeit des Schmerzes;
- Aktivitäten, die den Schmerz überdecken;
- Ablenkung;
- Visualisierung von schönen Alternativsituationen;
- Schmerztransfer vom Körper weg;
- Positive Appelle und Selbstinstruktionen.

Aus diesen Kategorien wurden die Coping-Strategies-Questionnaires (CSQ) (Rosenstiel und Keefe, 1983) entwickelt. Hierbei werden Zuordnungen von Items zu Kategorien (z.B. Aufmerksamkeitsfokussierung) durchgeführt. Bei der Konzeption der CSQ (Jensen, Turner, Romano & Storm, 1995) wurden wesentliche verhaltensbezogene Komponenten der Schmerzverarbeitung aufgezeichnet. Die Skalenhomogenitäten innerhalb der CSQ sind dabei nicht zufriedenstellend. Sie sind verteilungsschief und die Bewältigungsstrategien wurden sehr selten angekreuzt (Geissner, 2000, S. 18). Kritisiert wird zusätzlich eine Überdifferenzierung einzelner Dimensionen (DeRidder & Schreurs, 1996). Ferner stellt eine Funktion sowohl verhaltensbezogene Schmerzbewältigung als auch Komponenten eines maladaptiven Schmerz-Ausdrucks dar. Hinzu kommt der Faktor des „Katastrophisierens“. Dieser wird als Bewältigung interpretiert, ist aber vielmehr ein Ausdruck von psychischer Beeinträchtigung und Hilflosigkeit (Geissner, 2000, S. 18). Er besitzt eine zu hohe psychopathologische Manifestation und ist aus diesem Grunde nicht mit der eigenen Untersuchung zu vereinbaren. Kritisiert wird überdies ein Fehlen erforderlicher Aussagen zur Objektivität im Fremdbeurteilungsverfahren. Die inhaltlichen Schwächen und die fehlende Zuverlässigkeit lassen einen Einsatz im Rahmen der Untersuchung

chronischer Lumbalgiepatienten nicht zu. Positiv ist jedoch die erstmalige und ansatzweise Registrierung und Initiierung von Bewältigungsstrategien.

Das VPMI Vanderbilt Pain Management Inventory (Brown und Nicassio, 1987) präsentiert über die CSQ hinaus die Erhebung von Schmerzbewältigung. „Der Fragebogen ist kürzer und globaler als die Coping-Strategies-Questionnaire“ (Geissner, 2000, S. 19). Die Homogenitäten und Rettest-Reliabilitäten, die unzureichende Konzeptualisierung und die Heterogenität der Active-Coping-Facetten der vorhandenen Skalen werden als unzureichend kritisiert. Die geringe Validität der Messskalen, der theoretische Entwurf und die Nichtanwesenheit kognitiver Strategien sind die entscheidenden Argumente gegen den Einsatz des VPMI (Geissner, 2000, S. 19) in der nachfolgenden Untersuchung. Weiterhin fehlt die Berücksichtigung von Ruhe- und Entspannungstechniken innerhalb des Fragebogens. Ein weiteres Argument gegen das VPMI ist eine zu lange Bearbeitungsdauer (20 Minuten) für die chronischen Schmerzpatienten. Die Patienten sind meist nicht besonders belastbar. Der Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV, in Kapitel 9.5) hingegen hat nur eine Bearbeitungsdauer von 5-7 Minuten und ist auch deshalb passender in den Ablauf einzufügen.

Als deutschsprachige Verfahren sind der Fragebogen zur Erfassung schmerzbezogener Selbstinstruktionen (FSS), der Fragebogen zur Erfassung schmerzbezogener Kontrollüberzeugungen (FSK) und das Kieler Schmerz-Inventar (KSI) bekannt. FSS und FSK (Flor, 1991; Flor, Behle & Birbaumer, 1992) bestehen aus einer Skala mit Selbstinstruktionen und Kontrollüberzeugungen. Dazu gehören die Förderliche Selbstinstruktion (FSS) und die Überzeugung der Kontrollierbarkeit (FSK). Die Zusammensetzung der Skalen ist bei den Fragebögen zu heterogen. Die mittlere Alpha-Homogenität ist daher nur zufriedenstellend. Selbstinstruktionen der Entspannung, des

Abwärtsvergleiches, der mentalen Techniken und der Selbstwirksamkeit innerhalb des Fragebogens reduzieren sich auf einen Faktor. Die Wichtigkeit der Ruhe- und Entspannungstechniken werden daher nicht ausreichend berücksichtigt. Getrennte Faktorenanalysen für Kontrollüberzeugungen und Selbstinstruktionen ermöglichen keine gemeinsame Erfassung der Komponenten (Geissner, 2000). Somit sprechen primär die mäßige Zuverlässigkeit und Gültigkeit sowie fehlende Faktoren im Vergleich zum Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV, in Kapitel 9.5) gegen den Einsatz der Bögen.

Das Kieler Schmerz Inventar KSI „besteht aus drei Fragebögen zur Aufnahme gefühlsmäßiger und kognitiver Gesichtspunkte und der Erfassung von Formen der Schmerzbewältigung“ (Geissner, 2000, S. 20). Die Skalen legen mehr Wert auf die Betrachtungsweisen der Verarbeitung anstelle der Bewältigung. Das Verfahren ist sehr umfangreich und besteht aus übermäßigen 68 Items. Es bietet für die Schmerztherapie wichtige Dimensionen der Auseinandersetzung mit Schmerz. Im Hauptteil des KSI gelten nur einige der vorhandenen Merkmale als validiert, ferner fehlen Befunde und Veränderungswerte (Geissner, 2000). Fehlende Normen und die Reduktion auf Mittelwerte und Standardabweichungen reichen als Richtwerte in der Gegenüberstellung zu dem Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV, Kapitel 9.5) ebenfalls nicht aus. Die zu lange Bearbeitungsdauer des Fragebogens (20-25 Minuten) ist ein weiterer entscheidender Nachteil dieses Instrumentes. Um das Risiko der Patientenüberforderung möglichst gering zu halten, fiel die Entscheidung gegen den Einsatz des KSI.

Diese Argumente sprechen deshalb für den Einsatz des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung. Der FESV (Geissner, 2000) basiert aus heutiger Sicht auf international anerkannten und gültigen Konzepten des Schmerzerlebens und der Schmerzverarbeitung. Der spezifische Einsatzbereich

im therapeutischen Rahmen, das Verfahren, die hohe Zuverlässigkeit und Gültigkeit sowie die kurze patientenfreundliche Bearbeitungsdauer und die Normen votieren im Vergleich der Instrumente aus Sicht des Verfassers für einen Einsatz des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung. Die Ausrichtung auf Erfahrungen und Werte aus der praktischen Schmerztherapie sowie die bestätigte Durchführungs-  
möglichkeit innerhalb von Gruppen sind weitere Argumentationen dafür. Eine detaillierte Darstellung und eine Fortführung der Begründung zum Einsatz des Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV) erfolgt deshalb im nachstehenden Unterkapitel.

### **9.5 Aufbau und Bearbeitung des Erhebungsinstrumentes FESV**

Der Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (Geissner, 2000) unterstützt die Registrierung psychischer Beeinträchtigungen bei chronischen Lumbalgiepatienten. Damit können die verschiedenen Facetten der Schmerzbewältigung untersucht werden. Er ermöglicht eine differenzierte Beschreibung des menschlichen Bewältigungsrepertoires.

Die Einsatzgebiete integrieren insbesondere die Bereiche der Rücken- und Gelenkschmerzen. So können diese Handlungen außerhalb der psychischen Interventionen, aus physikalisch-therapeutischen, krankengymnastischen, sowie sport- und bewegungstherapeutischen Maßnahmen bestehen. Ebenso besitzt der FESV die Möglichkeit, Entspannungstechniken und Maßnahmen aufzunehmen. „Die lange Vorlaufzeit und die Erfahrungen medizinischer und psychologischer Anwender/Innen ermöglichen eine gute Validierung des Verfahrens“ (Geissner, 2000, S. 10).

Die Erfassung der Schmerzverarbeitung ist ein Gesichtspunkt im gesamten Feld des Schmerzgeschehens. Dabei ist die kognitive Bearbeitung des Schmerzes ein

unerlässlicher Faktor der umfassenden Bewältigungshandlungen. Es werden Verarbeitungsformen untersucht, die sich Chroniker bei der eigenen Gegenüberstellung mit Rückenschmerz zunutze machen. Ziel ist es, diese Mechanismen zu klären und eventuell die therapeutischen Maßnahmen dahingehend zusammenzustellen. Die Richtungspunkte sind dabei:

- Die Darstellung charakteristischer Verarbeitungsformen von Patienten, welche Schmerzen haben;
- Die Prüfung der Effekte von Bewältigungsstrategien;
- Die Analyse von Abweichungen in Abhängigkeit von therapeutischen Interventionen;
- Die Registrierung von psychischen Beeinträchtigungen.

Der FESV (Geissner, 2000, S. 22) dient über die Forschungsebene hinaus als Instrument interdisziplinärer Arbeit. Die Patienten nehmen den Fragebogen positiv an und es gibt wenig bis keine Verständigungsschwierigkeiten. Die Erhebung ist deshalb für den Patienten sehr gut durchführbar. Kritisch zu vermerken ist, dass der Patient mit dem Hintergrund einer Vortäuschung den Fragebogen manipulieren kann. Dies lässt sich letztendlich nicht ausschließen. Die Qualität der Antworten kann hierdurch beeinträchtigt sein. Problematisch ist eine Konstellation, in der ein Patient keine Schmerzen hat und seine Funktionseinschränkung dazu verwendet, den Fragebogen auszufüllen. Es ist sicherzustellen, dass die Patienten Schmerzen haben. Gerade bei primären und sekundären Präventionsmaßnahmen wäre dieses Risiko vorhanden. Die erhaltenen Messwerte sind dann nicht zu verwerten. Eine zuverlässige ärztliche Diagnose, die soziodemographische und schmerzrelevante Eingrenzung der Teilnehmer, die Integration von Kontraindikationen sowie die gültige Stufenunterteilung nach Gerbershagen (1986), verhindern das Risiko eines Verfälschungseffektes in dieser Untersuchung.

Der FESV besteht aus zwei Elementen. Der bedeutsame Bogen zur Erfassung der Schmerzbewältigung, bestehend aus kognitiver und behavioraler Bewältigung, trägt oben die Kürzel FESV links und BW rechts. Der nicht relevante Bogen zur Erfassung der schmerzbedingten psychischen Beeinträchtigung trägt die Kürzel FESV links und BE rechts. Eine Unterteilung besteht in Form von I und II (kognitiv und behavioral). Beide Formen existieren aus 12 Items. Je 3 Dimensionen (Skalen) stellen die kognitive und behaviorale Schmerzbewältigung dar. Die Unterteilung der kognitiven Bewältigung besteht aus HPL Handlungskompetenzen, Kognitiver Umstrukturierung KU und Kompetenzerleben KE, zusammengesetzt aus jeweils 4 Items. Die drei Größen der Behavioralen Bewältigung gliedern sich in Mentale Ablenkung MA, Gegensteuernde Aktivitäten GSA sowie Ruhe- und Entspannungstechniken. Sie werden ebenfalls über 4 Items gemessen. Bei der Beantwortung sollen sich die Rückenpatienten auf die Schmerzen der letzten 3-7 Tage beziehen. Bei chronischen Schmerzpatienten ist davon auszugehen, dass es keine längeren schmerzfreen Abschnitte gibt. Hinzu kommen die Integration soziodemographischer Daten, die Schmerzanamnese und der Zeitpunkt der Untersuchung.

Der FESV eignet sich ab 18 Jahren und ist meist ohne Probleme zu beantworten. Es ist erforderlich die chronischen Patienten darauf hinzuweisen, dass es keine richtigen und falschen Antworten gibt. Falls notwendig, ist dem Patienten Hilfe zu ermöglichen. Es ist mit einer geringen Rate an Bearbeitungsfehlern zu rechnen. Die Zuverlässigkeit liegt bei .77 (jeweilige Skalenlänge 4 bzw. 5 Items). Retest (2 Stichproben 4-Wochenintervall, 1 Stichprobe 8-Wochenintervall Bewältigungsmittel  $r=.79$ ). Die Überprüfung der Gültigkeit durch den Testentwickler ergaben sehr hohe „Modell-Fits“ auf der Ebene der Bewältigung. Die Bearbeitungsdauer dauert 5-7 Minuten (Geissner, 2000) und ist deshalb sehr patientenfreundlich. Ein relevanter Fragebogen ist im nachfolgenden Unterkapitel ersichtlich.

## 9.6 Der Fragebogen und die Interpretationen der Kompetenzen

Bei jeder Aussage hat der Patient bzw. die Patientin 6 Antwortmöglichkeiten. Diese Antwortmöglichkeiten werden wie folgt zugeteilt:

stimmt voll- kommen						stimmt überhaupt nicht
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die nachfolgenden Aussagen des Fragebogens werden in aufgezeigter Reihenfolge in 6 Antwortkategorien aufgeteilt:

1. Handlungsplanungskompetenz (HPL)
2. Kognitive Umstrukturierung (KU)
3. Kompetenzerleben (KE)
4. Mentale Ablenkung (MA)
5. Gegensteuernde Aktivitäten (GSA)
6. Ruhe- und Entspannungstechniken (RE)

Die anschließende Reihenfolge zeigt die 24 Items des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV):

### HPL

1. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich einen Plan, wie ich vorgehe.
2. Wenn ich Schmerzen habe, erinnere ich mich an das, was ich mir für einen solchen Fall vorgenommen habe.

3. Wenn die Schmerzen stärker werden, treffe ich Vorbereitungen, um sie besser aushalten zu können.
4. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich meist eine Anzahl von Möglichkeiten parat, sie zu bekämpfen.

## KU

5. Wenn ich Schmerzen habe, wäge ich sie gegen die guten Seiten des Lebens ab.
6. Wenn ich Schmerzen habe, sage ich mir, dass ich viel besser damit zurecht komme als früher.
7. Wenn ich Schmerzen habe, sehe ich ein, dass ich mich mit ihnen arrangieren muss.
8. Wenn ich Schmerzen habe, sage ich mir, "durch die Schmerzen lerne ich erst richtig, die schmerzfreien Zeiten zu genießen".

## KE

9. Wenn ich Schmerzen habe, bin ich mir sicher, dass ich es schaffen werde.
10. Wenn ich Schmerzen habe, gebe ich nicht auf.
11. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich trotzdem das Gefühl, sie zu beherrschen.
12. Wenn ich Schmerzen habe, klopfе ich mir innerlich auf die Schulter, weil ich mich nicht habe unterkriegen lassen.

## MA

13. Wenn ich Schmerzen habe, lenke ich mich durch das Hören schöner Musik ab.
14. Wenn ich Schmerzen habe, lese ich etwas Schönes/etwas Spannendes.
15. Wenn ich Schmerzen habe, blättere ich in Illustrierten.
16. Wenn ich Schmerzen habe, schaue ich Fernsehen oder Video.

## GSA

17. Wenn ich Schmerzen habe, lenke ich mich durch Tätigkeiten in Haus oder Garten ab.
18. Wenn ich Schmerzen habe, überdecke ich sie, indem ich einfach mit meiner Arbeit weiter mache.
19. Wenn ich Schmerzen habe, stürze ich mich in die Arbeit.
20. Wenn ich Schmerzen habe, beteilige ich mich aktiv an geselligen Runden bzw. suche den Kontakt zu Menschen, um mich abzulenken.

## RE

21. Wenn ich Schmerzen habe, wende ich eine Entspannungstechnik an.
22. Wenn ich Schmerzen habe, denke ich an entspannende Worte wie „Ruhe“.
23. Wenn ich Schmerzen habe, konzentriere ich mich auf einen ruhigen und gleichmäßigen Atem.
24. Wenn ich Schmerzen habe, wandle ich sie im Geiste in eine andere Empfindung um, z.B. angenehme Wärme oder angenehme Kälte.

Die FESV-Maße der Kognitiven Bewältigung bestehen aus den Handlungskompetenzen (HPL), der Kognitiven Umstrukturierung (KU) und dem Kompetenzerleben (KE). Die Bewältigungsdimensionen der behavioralen Bewältigung bestehen aus der Mentalen Ablenkung (MA), den Gegensteuernden Aktivitäten (GSA) und den Ruhe und Entspannungstechniken (RE).

Die HPL zeigen primär Wissen und Gewissheit auf, den Schmerz zu bewältigen. Sie gelten als subjektive Sicherheit und Überzeugung. Der Patient hat damit das Problem nahezu im Griff. Dies kann bereits zur Entlastung führen. Entsprechend hohe Werte führen zu einer zunehmenden Sicherheit gegenüber dem Schmerz (Geissner, 2000).

Bei der KU werden die Kompetenzen der Teilnehmer beschrieben, mit denen sie den Schmerz als Teil des Lebens akzeptieren und nicht dagegen aufbegehren. Patienten mit niedriger KU Ausprägung sind in ihrem Schmerzgeschehen unverhältnismäßig verhaftet und hadern mit ihrem Schicksal.

Bei dem Kompetenzerleben KE wird das Selbstvertrauen sowie die Aufrechterhaltung einer guten Moral thematisiert. Sie ist geformt durch die Meinung zur eigenen Person und dem vorhandenen Selbstkonzept.

Die Mentale Ablenkung MA zeigt das Maß an, mit dem der chronische Schmerzpatient seine Aufmerksamkeit weg vom Schmerz, hin zu alternativen Sinneseindrücken lenken kann.

Die Gegensteuernden Aktivitäten GSA thematisieren die Fokussierung der Aufmerksamkeit zu motorischen Arbeiten hin.

Die Ruhe- und Entspannungstechniken RE zeigen die Fähigkeiten, durch gedankliche Vorstellungen zur Ruhe zu kommen und schmerzliche muskuläre Verspannungen zu regeln.

### **9.7 Auswertung der relevanten Fragebögen**

Für alle Ausdehnungen wird ein Wert ermittelt. Bei der Schmerzbewältigung ergeben dies 6 Werte. Diese werden summiert und als Rohwerte eingebracht. Die Auswertung erfolgt in 6 Blöcken zu je 4-Items. Die zur selben Dimension/Skala gehörenden Items sind auf dem Muster umrandet und die Skalenzurbezeichnung ist angezeigt. Die Werte der Items innerhalb einer Umrandung müssen addiert werden und die Summe in die Auswertungsfelder (RW=Rohwert) am Ende des Fragebogens eingetragen werden. Dort findet sich ebenfalls die

Skalenkurzbezeichnung 8, z.B. MA. Bei fehlenden Werten, ist von dem Verfahren der Einzelfalldiagnostik abzuraten.

## 9.8 Zusammenfassung

Chronische Lumbalgiepatienten haben Probleme ihren Schmerz in all seinen Ausprägungsformen umfassend und exakt darzustellen. Dementsprechend schwierig ist die Abstimmung der Therapie und Prävention. Zur besseren Kommunikation tragen Messinstrumente und Skalen bei.

Die Ratingskalen teilen sich dabei in die Visuelle Analogskala, Numerische Skala und Verbale Skala auf. Sie erweisen sich in den Analysen als zuverlässig und gültig. Die VAS hat dabei die höchste wissenschaftliche Akzeptanz. Die Schmerzskalen erlauben eine Messung der subjektiv empfundenen Intensität.

Ein Ziel in dieser Untersuchung ist, den Schmerz über die messbare Größe der Intensität hinaus, mit einer sensorischen Angabe zu verbinden. Damit ist eine weitere Betrachtung von Schmerz möglich. Diese wird ergänzt durch den MacGill-Pain-Questionnaire Schmerzfragebogen (MPQ). Die Notwendigkeit einer Verbindung beider Grundelemente von Schmerz, ist aus therapeutischen Gründen als Rückmeldung durch den Patienten bedeutend. Bei der Durchführung werden in einer Auswahlliste und in entsprechenden Fragebögen unterschiedliche Adjektive erfasst.

Darüber hinaus erfolgt eine zusammenfassende Beschreibung der relevanten psychosozialorientierten Fragebögen. Aus diesen Erkenntnissen heraus wird die Entscheidung zum Einsatz des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV) deutlich. Copp (1974) fand in einer Interviewstudie bei Patienten gedankliche Strategien und Maßnahmen zur Schmerzbewältigung. Aus diesen Kategorien wurden das Coping-Strategies-Questionnaires (CSQ)

(Rosenstiel und Keefe, 1983) zur Analyse der Untersuchungen entwickelt. Dabei wurden Zuordnungen von Items zu Kategorien durchgeführt.

Das Vanderbilt Pain Management Inventory (VPMI) (Brown und Nicassio, 1987) präsentierte im Anschluss an das CSQ die Erhebung von Schmerzbewältigung. Als deutschsprachige Verfahren sind der Fragebogen zur Erfassung schmerzbezogener Selbstinstruktionen (FSS), der Fragebogen zur Erfassung schmerzbezogener Kontrollüberzeugungen (FSK) und das Kieler Schmerz-Inventar (KSI) bekannt. Im Vergleich der unterschiedlichen Bögen kommt es zu folgendem Ergebnis:

Der FESV basiert aus heutiger Sicht auf international gültigen Konzepten des Schmerzerleben und der Schmerzverarbeitung. Der spezifische Einsatzbereich im therapeutischen Rahmen, das Verfahren, die hohe Zuverlässigkeit und Gültigkeit sowie die kurze Bearbeitungsdauer und die Normen sprechen im Vergleich der Instrumente aus Sicht des Verfassers für einen Einsatz des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung. Der FESV integriert, untersucht und differenziert die psychischen Beeinträchtigungen bei chronischen Rückenschmerzpatienten. Dabei werden Formen der Verarbeitung mit dem Ziel überprüft, dem Patienten anschließend spezifischere Instruktionen und Unterstützung geben zu können. Er eignet sich zudem als Instrument einer Kooperation.

Der Bogen erfasst die kognitive und behaviorale Bewältigung sowie die schmerzbedingte psychische Beeinträchtigung. Die Unterteilung der kognitiven Bewältigung besteht aus den Handlungskompetenzen, der Kognitiven Umstrukturierung und dem Kompetenzerleben. Die drei Größen der Behavioralen Bewältigung gliedern sich in Mentale Ablenkung, Gegensteuernde Aktivitäten sowie Ruhe und Entspannungstechniken. Sie werden ebenfalls über 4 Items gemessen. Bei der Auswertung werden die entsprechenden kognitiven Größen der HPL, KU und KE interpretiert. Ebenso erfolgt eine Auswertung der behavioralen

Maße MA, GSA und RE. Nach der Betrachtung und Gegenüberstellung der Messinstrumente folgt im nächsten Kapitel die Darstellung des Untersuchungsdesign und der Stichprobe.

## **10 Untersuchungsdesign und Stichprobe**

### **10.1 Einleitung**

Präventionsmaßnahmen bei Patienten mit chronischen Lumbalbeschwerden orientieren sich primär an den Erscheinungen des Schmerzes, der Inaktivität, der Muskelatrophie und der psychischen Beeinträchtigungen. Dem chronischen Schmerz mit Ruhe und Schonhaltung zu entgegnen, erweist sich mittel- und langfristig meist als kontraproduktiv. Dadurch werden die Schmerzen vorwiegend verstärkt, die Muskulatur inaktiv und die psychischen Beschwerden nehmen vornehmlich zu.

Strukturierte Bewegungsprogramme und Entspannung besitzen einen beachtlichen Stellenwert in der Behandlung von Erkrankungen des Rückens. Sie können die Funktionsfähigkeit und das Wohlergehen des Patienten beeinflussen. Die Zielsetzung dieser Untersuchung liegt darin, den kombinierten Einfluss von psychophysiologischen Inhalten zu ermitteln. Das in den nachfolgenden Unterkapiteln aufgezeigte Material und die Methoden ermöglichen die wissenschaftliche Bearbeitung der aufgenommenen Untersuchungsdaten und Erkenntnisse.

### **10.2 Material und Methoden**

#### *10.2.1 Die Praxisstrukturen*

Die Analysen, Untersuchungen und Befragungen zur Realisierung der Maßnahme finden in zwei unterschiedlichen Praxen statt. Das Interventionsprogramm wird nach ärztlichen und physiotherapeutischen Auswahlverfahren der Teilnehmer im Gesundheitszentrum der Praxis für Sport und Allgemeinmedizin Dr. Schurig und Dr. Aquila, in 76846 Hauenstein/Pfalz, sowie schwerpunktmäßig in der Praxis für

Physiotherapie und Sportrehabilitation Joachim Pohl, in 76829 Landau/Pfalz, durchgeführt. Die Koordination der Maßnahme erfolgt unter der Leitung des Verfassers. Die Maßnahmen werden für alle Teilnehmer kostenlos durchgeführt. Die Patientengewinnung läuft über beide Praxen und über die Integration von Patienten befreundeter Kollegen und Praxen aus der Physiotherapie. Ein Teil der Patienten wurde in der langen Phase der chronischen Symptomatik bzw. Krankheit in den jeweiligen Praxen schon als Patient behandelt. Die Präventionsmaßnahme und die Durchführung der wiederholten Tests werden kontinuierlich ärztlich, psychologisch und physiotherapeutisch/sportwissenschaftlich begleitet. Die Teilnahme erfolgt immer auf freiwilliger Basis.

#### *10.2.2 Versuchspersonen und ärztliche Diagnose*

In die Interventionsgruppe werden anfangs 114 Patienten, später 100, männlich und weiblich, im Alter zwischen 28-70 Jahren integriert. Die Einteilung erfolgt gleichwertig in Versuchsgruppe und Warte-Kontrollgruppe. Die Warte-Kontrollgruppe besteht aus 100 Patienten. Der jüngste Teilnehmer ist 28, die älteste Teilnehmerin 70 Jahre alt. Die Anforderungen und Kriterien an die Teilnehmer sind systematisiert. Zentral ist die ärztliche Diagnose der chronischen Lumbalgie, die Eingrenzung der Teilnehmer sowie die Einbindung der Kontraindikationen. Die Patienten befinden sich, nach der Dreistufenteilung von Gerbershagen (1986), im Stadium 1-2 der Chronifizierung. Die bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführten Behandlungen zeigten keine durchgreifende und vor allem keine kontinuierliche Wirkung. Die Patienten werden nach dem Schema der Schmerzklassifikation chronischer Schmerzpatienten ausgewählt und therapeutisch über einen Zeitraum von 20 Minuten beurteilt. Relevant dabei sind die soziodemographischen Daten:

- Alter zwischen 28 und 70;
- Geschlecht;
- Nationalität;
- Diagnose einer chronischen Lumbalgie;
- Nicht entzündliche, über 6 Monate kontinuierliche Schmerzsymptomatik;
- Integration unterschiedlicher Fachärzte (doctor hopping)
- Intensive Beschäftigung mit dem Schmerz;
- Schmerzbereich zwischen 4 und 7 auf der Visuellen Analogskala;

Weitere Systematisierung erfolgt durch:

- Lokalisation: Wo ist der Schmerz?
- Intensität: Wie stark ist der Schmerz?
- Zeitpunkt: Wann ist er?
- Ursache: Wodurch?
- Begleiterscheinungen?
- Weitere Diagnosen?

Als Ausschlusskriterien gelten:

- Schwere organische Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems, der Nieren, der Leber;
- Schwere neurologische Krankheitsbilder;
- Schwere psychische Erkrankungen.

Die Teilnehmer erhalten einen Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung, der sensorischen Schmerzqualität, sowie eine Skala zur Erfassung des subjektiv empfundenen Schmerzes der letzten 3 Tage. Zur besseren Übersicht erfolgt anschließend im Text eine Tabelle über die Alters- und Geschlechtsverteilung in beiden Gruppen:

<u>Geschlecht</u>	<u>28-50 J.</u>	<u>50-70 J.</u>	<u>Gesamt</u>
männlich	12,8%	16,4%	29,2%
weiblich	31,7%	39,1%	70,8%

**Tab. 4: Gesamte Alters- und Geschlechtsverteilung in beiden Gruppen**

### *10.2.3 Dauer und Umfang der Maßnahme*

Die Anzahl der Probanden beträgt letztendlich insgesamt 200 Patienten. 100 Patienten in der Versuchsgruppe werden in einem Zeitraum von 10 Wochen einer 90-minütigen Präventionsmaßnahme pro Woche unterzogen. Hinzu kommen 100 Patienten der Warte-Kontrollgruppe. Die Sitzungen finden einmal pro Woche statt. Die einzelne Gruppengröße beträgt 20 Teilnehmer. Einige der Patienten kennen sich bereits (Größe der Veranstaltungsorte, Arztbesuche, Therapeutenbesuche, Mitgliedschaft in Vereinen und Institutionen). Die Patienten werden unmittelbar vor und nach der tertiären Präventionsmaßnahme sowie mit dreimonatigem Abstand mit den vorgestellten Messinstrumenten systematisch untersucht. Zusätzlich erfolgt jeweils eine Messwiederholung im zeitlichen Abstand von 15 Minuten.

Bezeichnung der Messzeitpunkte:

T0 = vor Studieneintritt;

T1 = unmittelbar danach;

T2 = 3 Monate danach;

1. In die Interventionsgruppe 1 werden ausschließlich chronische Lumbalgiepatienten in das Kursprogramm der tertiären Präventionsmaßnahme einbezogen.

2. In die Warte-Kontrollgruppe werden ebenfalls ausschließlich chronische Lumbalgiepatienten einbezogen, die an keiner Präventionsmaßnahme teilnehmen.

<b>Randomisierung auf Praxisebene</b>	
Interventionsgruppe 1	Warte-Kontrollgruppe
Datenerhebung T0	Datenerhebung T0
Datenerhebung T1	Datenerhebung T1
Datenerhebung T2	Datenerhebung T2

**Tab. 5: Skizzierung des Studiendesigns**

Es ist wichtig herauszufinden, ob die erzielten Veränderungen Bestand haben und wie sie sich nach längerem Zeitraum darstellen. Bei der Warte-Kontrollgruppe werden die gleichen Untersuchungen und Befragungen durchgeführt. Zur Randomisierung wird nur jeder zweite Interessent berücksichtigt. Der Warte-Kontrollgruppe wird die kostenlose Teilnahme an einer tertiären Präventionsmaßnahme in Aussicht gestellt. Sie werden in einer Warteliste vorgemerkt und persönlich benachrichtigt. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die zeitlichen Gegebenheiten im Rahmen der Maßnahme.

<b><u>Gruppen</u></b>	<b><u>Zeitpunkt</u></b> <b><u>Test 1 - 2 - 3</u></b>	<b><u>Untersuchungen</u></b>
Versuchsgruppe 1 Kontrollgruppe 2	März - Mai - September- 2003 Hauenstein	Schmerzmessung (VAS, McGill) Schmerzbewältigung (FESV)
Versuchsgruppe 2 Kontrollgruppe 2	März - Mai - September- 2003 Hauenstein	Schmerzmessung (VAS, McGill) Schmerzbewältigung (FESV)
Versuchsgruppe 3 Kontrollgruppe 2	März - Mai - September- 2003 Landau/Pfalz	Schmerzmessung (VAS, McGill) Schmerzbewältigung (FESV)
Versuchsgruppe 4 Kontrollgruppe 4	September-Dezember 2003 - Februar 2004 Landau/Pfalz	Schmerzmessung (VAS, McGill) Schmerzbewältigung (FESV)
Versuchsgruppe 5 Kontrollgruppe 5	September-Dezember 2003 - Februar 2004 Landau/Pfalz	Schmerzmessung (VAS, McGill) Schmerzbewältigung (FESV)

**Tab. 6: Übersichtstabelle (Gruppen- Zeitpunkte-Untersuchungen)**

#### *10.2.4 Untersuchungsdesign*

Die Maßnahme orientiert sich an den physiologischen Modellen der Rückenschule sowie an den psychologisch veranschaulichten Maßnahmen der Progressiven Muskelrelaxation und des Autogenen Trainings. Um optimierte und kontinuierliche Untersuchungen zu gewährleisten, werden die ärztliche und psychologische Diagnostik, die physiotherapeutische Anamnese, die Prä- und Posttests sowie die zeitlich verzögerten Posttests (3 Monate) von zwei Testern durchgeführt.

Die Datenerhebung erfolgt zu drei unterschiedlichen Messzeitpunkten. Zur Prüfung der Wirksamkeit wird eine Warte-Kontrollgruppe in die Untersuchung eingliedert. Die Patienten werden in einer Warteliste vorgemerkt und nehmen vorerst nur an den Untersuchungen, nicht aber am Präventionsprogramm teil. Eine Placebo-Kontrollgruppe bzw. eine Kontrollbedingung mit anderen therapeutischen Verfahren ist aus organisatorischen und finanziellen Gründen im Rahmen dieser Arbeit nicht durchführbar. Die Effektivität der Maßnahme misst sich demnach mit dem zeitlich festgelegten Vorhehr-Nachhehr-Vergleich, d.h. Prätest, Posttest 1 und Posttest 2 der Interventionsgruppe und der Warte-Kontrollgruppe.

Ferner folgen den diagnostischen Untersuchungen und Kontrollen Fragebögen zur Erfassung relevanter Kriterien. Die Messinstrumente setzen sich zusammen aus dem Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV) nach Geissner (2001), dem Mac Gill-Pain Questionnaire (MPQ) nach Kiss, Miller & Abel (1987) und der Visuellen Analogskala (VAS). Die Visuelle Analogskala wurde von Scott und Huskisson (1976) konzipiert und gilt weltweit im Bereich der Schmerzmessung als das Mittel der Wahl (Winkelmann & Schreiber, 1997, S. 1856ff.).

### *10.2.5 Patientencompliance und Abbruchverhalten*

Die Mitarbeit der Teilnehmer ist im gesamten Interventionsprogramm positiv zu beurteilen. Von den insgesamt 214 Probanden haben 8 Personen die freiwillige Maßnahme komplett abgebrochen. Diese Personen sind ohne jegliche Angaben von Gründen nicht mehr erschienen. 6 Personen haben sich aufgrund einer nicht näher nachgeprüften Verschlechterung ihres Zustandes bzw. zeitlicher Probleme vom Programm abgewendet. Die untersuchte Stichprobe bestand letztendlich aus 200 Personen. 100 Personen in der Interventionsgruppe und 100 Personen in der Warte-Kontrollgruppe. Die Teilnahme der Patienten war dabei regelmäßig und kontinuierlich.

### **10.3 Auswertungsmethoden und Anwendungsvoraussetzungen**

Nach den theoretischen Grundlagen im Rahmen der Ausarbeitung folgt die Darstellung und Schlussfolgerung der Auswertungsmethoden. Die Statistik wird dafür eingesetzt, gewonnene Daten zu beschreiben. Das Fundament liegt in der Anzahl der quantitativen Daten (Wosnitza & Jäger, 2000, S. 115ff.). „Die Art der Auswertung wird durch den Untersuchungsplan und das Datenniveau determiniert. Im Mittelpunkt der Auswertung steht die Überprüfung oder Gewinnung von Hypothesen zu einer Forschungsfrage“ (Bös, Hänsel & Schott, 2000, S. 216). Die Auswertungsschritte werden mit der Überprüfung von Reliabilität und Validität der Messinstrumente begonnen. Diese Erhebungen sind im Rahmen der Beschreibung und Darstellung den jeweiligen Verfahren in dieser Arbeit beigelegt. Die Beurteilung der Daten dieser Ausarbeitung wird in folgenden Schritten durchgeführt:

- Anfangs wird innerhalb des statistischen Verfahrens in Versuchsgruppe und Warte-Kontrollgruppe ausdifferenziert;
- nach der Analyse des Ausgangsniveaus von Versuchs- und Kontrollgruppe erfolgt die Varianzanalyse;
- anschließend wird vom Verfasser die Zuweisung der Veränderungen innerhalb von Versuchs- und Warte-Kontrollgruppe vorgenommen;
- zum Abschluss wird im Kontext der Veranschaulichung die tabellarische und graphische Darstellung der unterschiedlichen Messzeitpunkte durchgeführt.

### 10.3.1 Deskriptive Statistik

Hier geht es um die Untersuchung nach Auffälligkeiten und Abweichungen innerhalb der Daten. Ferner kommt die weitere Auswertungstauglichkeit der Daten hinzu. Mit der deskriptiven Statistik werden die Ergebnisse in unterschiedlichen Formen präsentiert. Relevant sind Tabellen, Graphiken und charakteristische Kerngrößen (Bös et al., 2000, S. 79). In der deskriptiven Statistik werden die Daten hinsichtlich der Streuung beschrieben. Dazu gehören Merkmalsraum, arithmetische Mittelwerte, die Standardabweichung und die Variations-

koeffizienten. Zusammenfassend sind es folgende Kenngrößen:

- Merkmalsraum:  $x_i$
- Mittelwert:  $\bar{X}$
- Standardabweichung:  $\pm s$
- Variationskoeffizient:  $\pm V$

Dabei werden im Merkmalsraum  $x_i$  der höchste und niedrigste Wert im Rahmen des Schmerzbereiches von 4-7 auf der Visuellen Analogskala dargestellt. Hinzu kommt die Kenngröße des arithmetischen Mittelwerte  $\bar{X}$ , als Summe aller

Beobachtungswerte, dividiert durch die Anzahl der Beobachtungswerte. Der arithmetische Mittelwert gibt Anhaltspunkte in der zentralen Tendenz. Zusätzlich wird die Standardabweichung  $\pm s$  als mittlere Abweichung aller Messwerte vom Mittelwert der Stichprobe errechnet. Zusammen mit dem Merkmalsraum lässt sich eine Angabe über die Streuung der ermittelten Werte erhalten. Der Variationskoeffizient ist eine zusätzliche Größe, um die Streuung zu errechnen. Er drückt die Standardabweichung in Mittelwertseinheiten aus. Man berechnet den Variationskoeffizienten, um Streuungen unterschiedlicher Dimensionen gegenüberstellen zu können.

### *10.3.2 Komparativ-analytische Statistik*

Der beschreibenden Statistik folgt die komparativ-analytische bzw. schließende Statistik. In dieser Arbeit liegt eine quasi-experimentelle Versuchsanordnung vor. Ein Schluss auf die Grundgesamtheit kann dabei in keinem Fall erfolgen. Hauptfragestellung in der Ausarbeitung ist, ob sich die psychophysiologischen Parameter im Zeitraum der Intervention und darüber hinaus in Versuchs- und Warte-Kontrollgruppe verändert haben. Um die Hypothesen zu prüfen, kommt die Varianzanalyse mit Messwiederholung zum Einsatz. Gerechnet wird mit dem Statistikpaket SPSS 11.5.1. Nach der Aufschlüsselung der Daten und der Definition von Variablen erfolgt die Übertragung und Berechnung der Größen. Die Signifikanz und ihre Unterteilungen werden im Verfahren durch die Sternsymbolik angezeigt. Ist der K-S-Z-Wert größer als 0,05, dann liegt eine Normalverteilung vor. Ist er kleiner als 0,05, liegt eine signifikante Abweichung von der Normalverteilung vor. Daraufhin erfolgt eine Prüfung der Varianzhomogenität. Wenn alle Anwendungsvoraussetzungen nicht erfüllt sind, wird gegebenenfalls auf ein parameterfreies Verfahren ausgewichen. Die Signifikanz, die Symbolik und die entsprechenden Größenzuteilungen werden in der nachstehenden Anordnung dargestellt:

\* = signifikant, wenn  $0,05 \geq P \geq 0,01\%$ ;

\*\* = sehr signifikant, wenn  $0,01 \geq P \geq 0,001\%$ ;

\*\*\* = hochsignifikant, wenn  $P \leq 0,001\%$ ;

n. s. = nicht signifikant, wenn  $\alpha > 5\%$ .

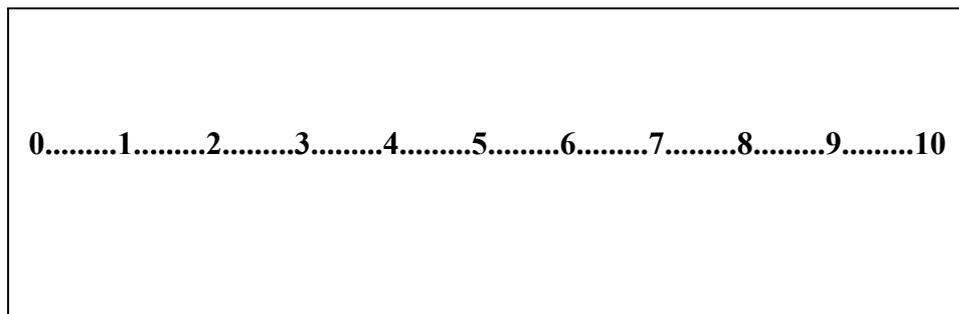
### *10.3.3 Varianzhomogenität und Normalverteilung*

Die Durchführung und Interpretation einer Varianzanalyse ist an bestimmte Bedingungen geknüpft. Ob die Varianzen homogen sind, wird innerhalb der Varianz-Kovarianz-Matrix (Bortz, 1989, S. 432) in SPSS mit dem Bartlett-Box-M-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen überprüft. Ein signifikanter F-Wert weist auf Heterogenität und damit auf Verletzung der Anwendungsvoraussetzung hin. Die Frage nach entsprechender Normalverteilung der Daten wird durch einen Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest ermittelt. Hierbei bedeutet ein signifikanter Z-Wert eine Abweichung von der annähernden Normalverteilung. Diehl (1977, S. 20) verweist darauf, dass die Annahme der Normalverteilung der Stichproben „praktisch ohne jede Bedeutung“ ist. Insgesamt ist festzustellen, dass keine Verstöße gegen die Anwendungsvoraussetzungen vorliegen, das bedeutet, dass pro Test maximal eine der drei Bedingungen (Normalverteilung, Homogenität der Varianzen, Intervallskalierung der Messdaten) verletzt wurden. Die Varianzanalyse gibt Auskunft über mögliche Behandlungseffekte.

## 11 Ergebnisse, Darstellung und Interpretation der Effekte

### 11.1 Die Visuelle Analogskala (VAS)

Die Visuelle Analogskala (VAS, Abb. 7) ist ein eigenständiges und isoliertes Messinstrument zur Dokumentation der Schmerzstärke (Kapitel 9.2.1). Es handelt sich um eine 10 cm lange Linie innerhalb eines Messschiebers mit den Polen „kein Schmerz“ und „schlimmster vorstellbarer Schmerz“. Der Patient markiert zum jeweiligen ausgewählten Testzeitpunkt seinen subjektiven Schmerz auf der eindimensionalen Partitionsskala.



**Abb. 7: Schmerzskala zur Ermittlung der Schmerzstärke**

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
4-7	5,63	0,78	13,90	4-7	5,53	0,76	13,74	4-7	5,27	0,83	15,74
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
4-7	5,63	0,77	13,67	4-7	5,41	0,82	15,15	4-7	5,02	0,84	16,73
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
4-7	5,63	0,79	14,02	4-7	5,65	0,68	12,03	4-7	5,52	0,75	13,73

Tab. 7: Die Visuelle Analogskala (VAS)

### 11.1.1 Prätest der VAS

Im Prätest liegen die arithmetischen Mittelwerte im Ausgangsniveau sehr eng beisammen und sind somit in ihrer Differenz nicht signifikant. Die mittlere Abweichung vom arithmetischen Mittel ist sehr gering und zeigt bei den Gruppen eine nicht relevante Variabilität der subjektiven Schmerzangaben der Patienten im Prätest. Im direkten Vergleich der Varianzen zeigt sich, dass die Variabilität der individuellen Schmerzen innerhalb der Kontrollgruppe gegenüber der Versuchsgruppe unbedeutend höher ist.

### *11.1.2 Posttest 1 der VAS*

Die Mittelwerte zeigen, dass sich die Schmerzwerte in der Versuchsgruppe reduzieren. In der Kontrollgruppe hingegen kommt es zu einer Erhöhung des durchschnittlichen Schmerzwertes. Hier wird die Aussagekraft der Mittelwerte durch die sehr geringen Standardabweichungen gestärkt. Im direkten Vergleich der ermittelten Testergebnisse zeigt sich, dass die Variabilität der Schmerzen innerhalb der Versuchsgruppe zunimmt und innerhalb der Kontrollgruppe abnimmt. Die Streuung um den Mittelwert wird bei der Versuchsgruppe größer und bei der Kontrollgruppe wieder kleiner. So zeigen sich in den Schmerzangaben der Rückenpatienten klinisch tendenziell positive Veränderungen und Reduktionen in der aktiven Interventionsgruppe, nicht jedoch in der Kontrollgruppe. Mit  $F = 8,86^{**}$ , liegt ein signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor.

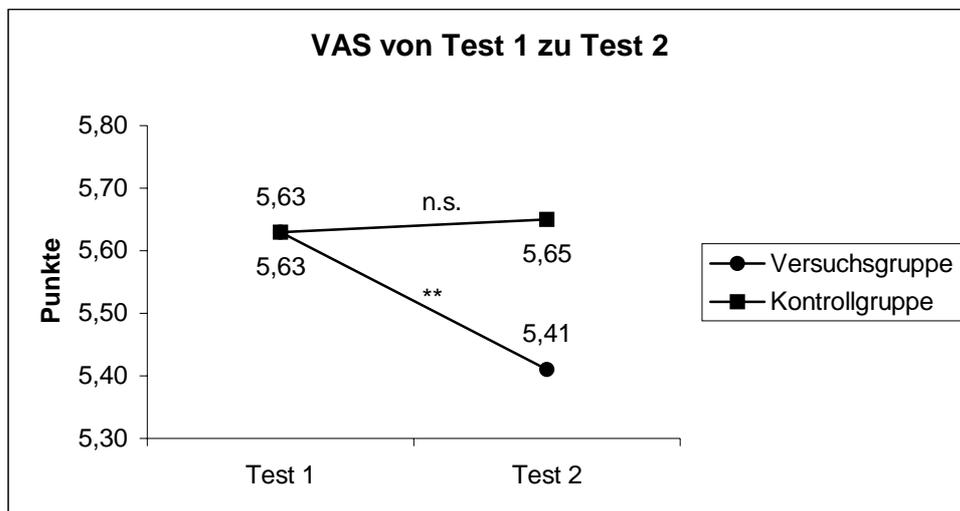
Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment der Maßnahme zurückzuführen. Dabei zeigt sich zwischen Prätest und Posttest 1 eine Wirksamkeit der psychophysiologischen Intervention. Die Patienten nehmen die ermittelten Messwerte als subjektiv relevante und positive Veränderung wahr.

### *11.1.3 Posttest 2 der VAS*

Im direkten Vergleich zeigt sich eine weitere Zunahme der Schmerzvariabilität innerhalb der Versuchsgruppe aber auch eine Zunahme zum Posttest 1 innerhalb der Kontrollgruppe. In der Versuchsgruppe kommt eine weitere positive Schmerzveränderung in Bezug auf Prätest und Posttest 1 zustande. In der Kontrollgruppe kommt es, bei einem Mittelwert von 5,52 Punkten, ebenfalls zu einer minimalen positiven Veränderung der Schmerzen. Insgesamt liegt auch hier mit  $F = 4,95^{**}$  eine signifikante Überlegenheit zu Gunsten der Interventionsgruppe vor.

Im entscheidenden Prätest waren die mittleren Gruppenleistungen ähnlich homogen ausgeprägt. Das Programm wird über den Posttest 1 von den Teilnehmern der Versuchsgruppe kontinuierlich weitergeführt. Die positiven schmerzreduzierenden Wirkungen setzen sich in diesem Zeitraum weiter fort. Die Patienten nehmen die Veränderungen als „kleine“ bis „mittlere“ Effekte wahr. Die Patienten der Warte-Kontrollgruppe erhoffen sich vermutlich Abhilfe durch den Besuch der tertiär präventiven Maßnahme.

#### 11.1.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2



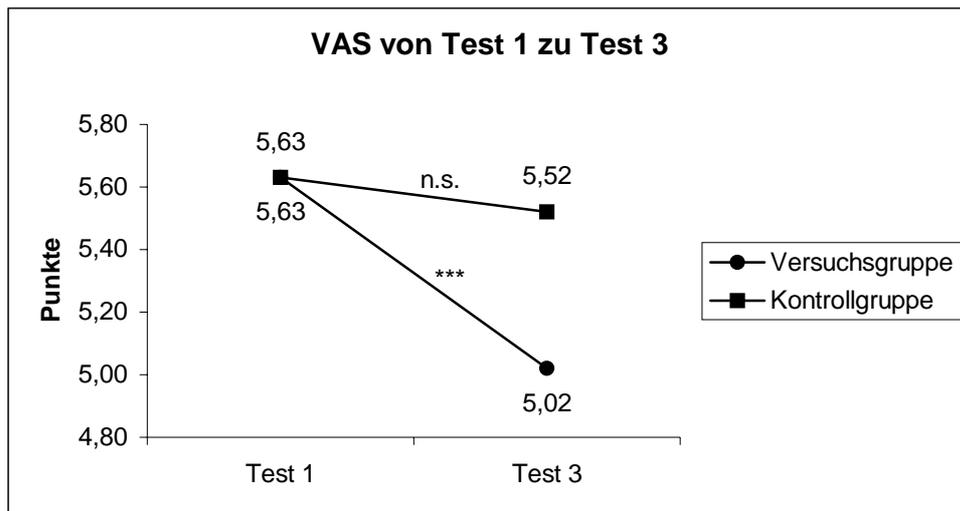
**Abb. 8: Graphik Test 1 zu Test 2**

Innerhalb der Varianzanalyse mit Messwiederholung kann bei der Interaktion Zeit/Gruppe mit  $F = 8,86^{**}$  ein statistisch sehr signifikanter Wert zu Gunsten der Versuchsgruppe konstatiert werden. Die Trainingsgewinne dieser Gruppe sind auf die Behandlung innerhalb der tertiären Präventionsmaßnahme zurückzuführen. Bei der Erläuterung innerhalb des Haupteffektes „Zeit“, ist die Verbesserung im Treatment signifikant und die Testleistungen der Teilnehmer haben sich verändert. Somit liegen klinische Interventionseffekte vor.

Die sehr geringe Schmerzsteigerung der Kontrollgruppe unterliegt vermutlich den Veränderungen, welche im subjektiven Empfinden des täglichen Schmerzes zum Ausdruck kommen können.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein sehr signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne und die Schmerzreduktion der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

*11.1.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3*

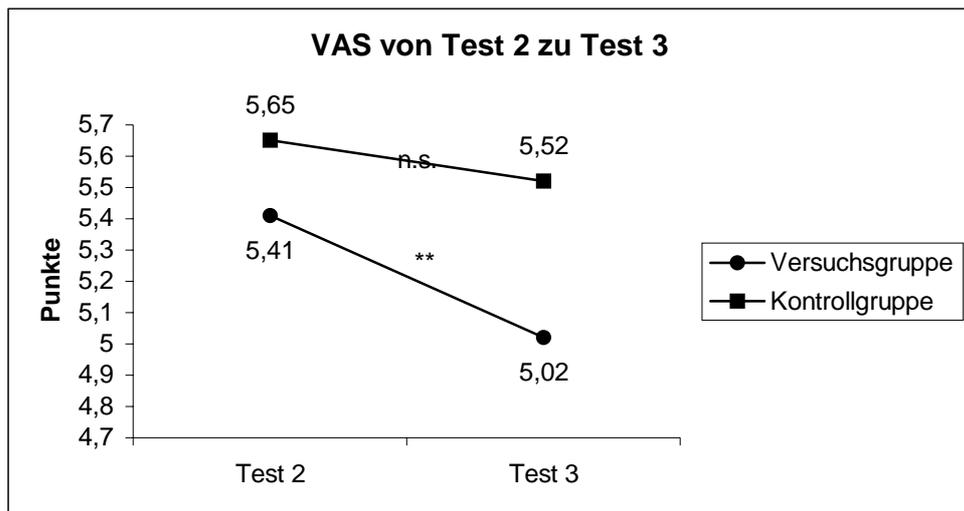
**Abb. 9: Graphik Test 1 zu Test 3**

Die Graphik zeigt die Veränderung innerhalb der Testreihe von Testzeitpunkt 1 zu Testzeitpunkt 3. In der Versuchsgruppe ergibt sich eine Reduktion von 5,63 auf 5,02 Punkte. Diese positiven Veränderungen sind in der Schmerzmessung als Anfangserfolg zu werten. Mit  $F = 26,14^{***}$  besteht bei der Interaktion Zeit/Gruppe statistisch ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Verbesserung im Treatment ist signifikant und es liegen klinische Interventionseffekte vor.

Innerhalb der Kontrollgruppe fallen die Werte von 5,63 auf 5,52 Punkte. Dies weist auf eine minimale Schmerzreduktion hin.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne und die Schmerzreduktion der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

*11.1.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3*

**Abb. 10: VAS von Test 2 zu Test 3**

In der Versuchsgruppe erfolgt eine weitere Reduktion von 5,41 auf 5,02 Punkte. In der relevanten Interaktion von Zeit/Gruppe, besteht mit  $F = 8,54^{**}$  eine statistisch sehr signifikante Überlegenheit zugunsten der Versuchsgruppe. Mit  $F = 4,95^{**}$  liegt ein sehr signifikanter Unterschied im Niveau vor. Auch hier zeigt der Effekt der „Zeit“ signifikante Ergebnisse und die Interaktion von Zeit/Gruppe eine, wenn auch subjektiv geringe klinische Wirksamkeit der Intervention.

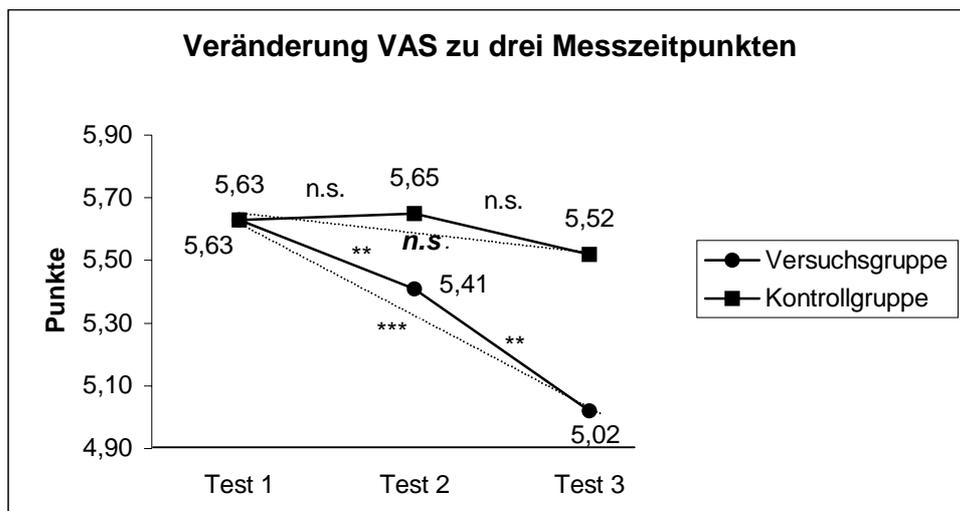
Innerhalb der Kontrollgruppe zeigt sich eine Reduktion des Schmerzes von 5,65 auf 5,52 Punkte im Mittelwert.

**Zusammenfassung:**

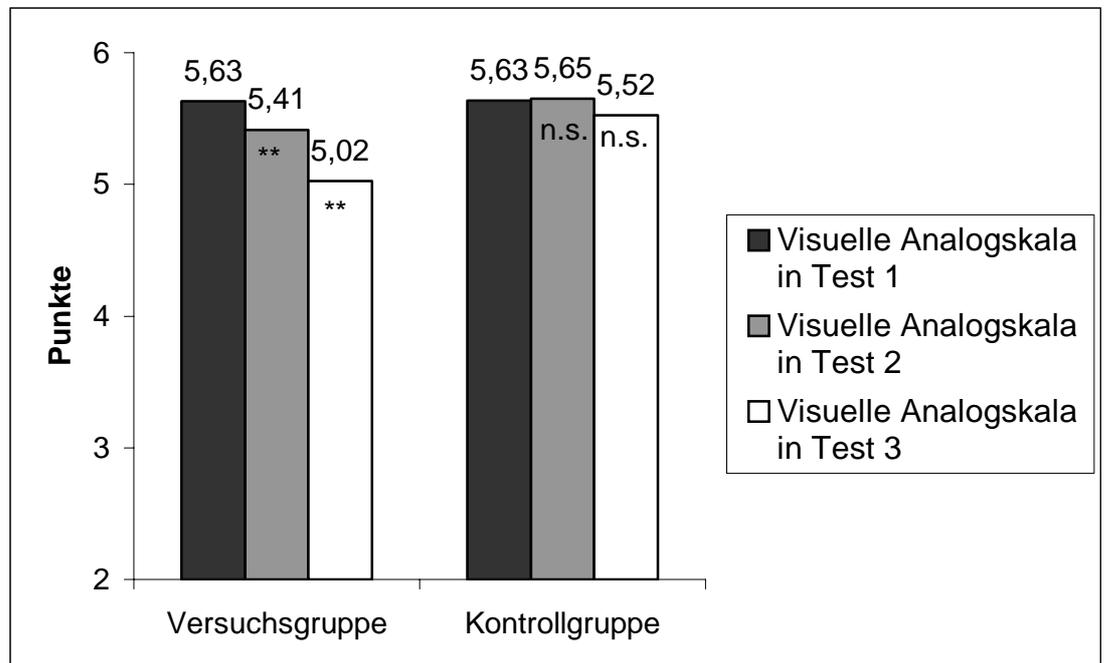
**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne und positiven Effekte innerhalb der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.**

*11.1.7 Darstellung der gesamten Testreihe der VAS*

Die ermittelte Größe von  $F = 0,001$  n.s. weist darauf hin, dass als Grundvoraussetzung von ähnlich homogenen Gruppen im Eingangstest ausgegangen werden kann. Sowohl die Versuchs- als auch die Kontrollgruppe schätzt ihren Schmerzzustand auf durchschnittlich 5,63 Punkte auf der VAS ein. Insoweit liegen keine Unterschiede im Ausgangsniveau der beiden Gruppen vor. Die Veränderung innerhalb der VAS bezieht sich auf die Analyse von drei Messzeitpunkten. Die Standardabweichungen weisen auf eine Homogenität des Streubereichs innerhalb der Messwerte hin. Die Variabilität innerhalb der Variationskoeffizienten zeigt innerhalb der Gruppen keine bedeutenden Veränderungen. Die Zunahme des Wertes in der Versuchsgruppe dokumentiert eine Steigerung der Variabilität der individuellen Schmerzangaben.

*11.1.8 Veränderungen über drei Messzeitpunkte*

**Abb. 11.1: Graphik zu drei Messzeitpunkten**



**Abb. 11.2: Graphik zu drei Messzeitpunkten**

#### 11.1.9 Weitere Interpretationen

Beide Gruppen, Versuchs- und Kontrollgruppe, haben sich gegenüber ihrem Ausgangswert verändert. Die Versuchsgruppe kontinuierlich positiv, die Kontrollgruppe ist nach minimaler Schmerzerhöhung im Posttest 2 geringfügig unter den Ausgangswert gefallen. Die Varianzanalyse dokumentiert bei dem Haupteffekt der „Zeit“, dass die Verbesserung signifikant ist und Behandlungseffekte vorliegen. Bei der Interaktion Zeit/Gruppe wird die Wirksamkeit der Interventionsmaßnahme festgestellt. Somit zeigt sich bei dem Haupteffekt „Zeit“, dass sich beide Gruppen mit 27,95\*\*\* hochsignifikant verbessert haben.

Versuchsgruppe:

Die Interaktion Zeit/Gruppe zeigt mit  $F=13,14^{***}$  einen hochsignifikanten Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Bei dem Vergleich der Mittelwerte geht dies zu Lasten der Kontrollgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment der Präventionsmaßnahme zurückzuführen.

Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich, dass zum Messzeitpunkt t2 das psychophysiologische Interventionspaket einen substantiellen Beitrag zur Herabsetzung des empfundenen Schmerzes geleistet hat. Die Patienten nehmen die ermittelten Messwerte als subjektiv relevante und positive klinische Veränderung sowie als „kleinen“ bis „mittleren“ Effekt war. Die Effektgröße gilt indessen erst ab 2-2,5 Punkten auf der Skala als klinisch relevante Verbesserung und als „großer“ Effekt.

Die Behandlungsansätze greifen wirksam in den differenzierten chronischen Lumbalgieschmerz ein. Die bewegungstherapeutisch angeleiteten Verfahren können hier dazu führen, dass eine intensive Ablenkung vom chronischen Schmerz erfolgt (siehe Kapitel 6.5). Sinnvolle Bewegungen sind hier vermutlich noch imstande, den Schmerz, durch Stimulation der Bewegungsrezeptoren innerhalb der Versuchsgruppe zu lindern.

Das Aufbrechen der Schonhaltung sowie die emotionale Einwirkung durch die gesamte Intervention können ebenfalls eine Schmerzverringerng herbeiführen. Schmerzreduzierende Effekte entstehen wahrscheinlich auch als Folge der psychologischen Entspannungsinterventionen (siehe Kapitel 6.4). Somit erweisen sich die Verbindungen der durchgeführten Übungen zur Förderung von Kraft, Beweglichkeit und Entspannung mit dem Kennenlernen von Körpersignalen und der eigenen Belastbarkeit als eine Möglichkeit, den Schmerz zu verringern.

In einem weiteren Rückbezug und einer Integration des ausgearbeiteten theoretischen Teils dieser Arbeit (Kapitel 5.2) zeigt sich, dass vermutlich eine Veränderung in der sensorisch-diskriminativen Dimension des Schmerzes stattfindet. Hier wird die quantitative Ausdehnung des Schmerzes bei den Patienten als reduziert empfunden. Dies ist vermutlich an räumliche und zeitliche Besonderheiten gebunden. Darüber hinaus spielen die Faktoren der kognitiv-

evaluativen Größe, in Form einer eigenen veränderten Schmerzbewertung, eine Rolle. Die Zusammenarbeit in der Gruppe als kommunikative Dimension, hat hier vermutlich eine Bedeutung. Der Schmerz, als Medium der Interaktion zwischen den teilnehmenden Bezugspersonen, verliert mutmaßlich an spezifischer Macht. Die Aufgabenzuschreibung und die Rollenerfüllung sind hier besonders zu beachten (inhaltlicher Rückbezug zur operanten Funktion, Kapitel 5.2). Überraschend deutlich ist, dass die Reduktion des Schmerzes zwischen Posttest 2 und Posttest 3 klarer ausfällt als beim Vergleich von Prätest zu Posttest 1. Die eigene Motivation der Patienten, der ansatzweise positive Schub durch die therapeutischen Maßnahmen, haben sich über den angeleiteten Interventionszeitraum hinaus fortgesetzt. Die Überzeugung, mit dem eigenverantwortlichen Handeln den Schmerz beeinflussen zu können, kann zu einem positiven Effekt hinsichtlich Selbstbewusstsein und Schmerzbewältigung geführt haben. Die Internalisierung der praktizierten Maßnahmen hat über den durchgeführten Testzeitraum offenbar stattgefunden. Die vorhandenen Kompetenzen sowie ein weiterer Zugewinn durch die Maßnahme innerhalb der Interventionsgruppe führen wohl dazu, dass die Patienten geringere Schmerzen erleben. Sie verbinden den Schmerz stärker mit Ablenkung und weniger mit resignativem Verhalten. Es scheint gar das Gefühl einer subjektiven Kontrollierbarkeit der Schmerzsituation bei den Lumbalgiepatienten einzutreten. Der Zusatzerwerb von Kompetenzen, das Erlernen neuer Verhaltensmuster der Bewegung und Entspannung, aber auch die Existenz der aktuellen Kompetenzen (epistemische und heuristische Kompetenzen), können einen positiven und schmerzverbessernden Einfluss auf die Schmerzgröße haben. Bei den Teilnehmern innerhalb der Versuchsgruppe lassen sich die Verbesserungen möglicherweise auf die eigene positive Handlung, das Eigenengagement im Alltag und die individuelle Anstrengung zurückführen. Die Nutzbarmachung von ausgewählter Gymnastik und Entspannung sowie die Veränderung

schmerzverstärkender Gedanken und Handlungsmöglichkeiten, gehen in dieser Untersuchung mit einer klinischen Schmerzreduktion einher.

Kontrollgruppe:

Die minimale Reduktion bei der Kontrollgruppe könnte auch mit der Erwartungshaltung hinsichtlich der bevorstehenden Präventionsmaßnahme zusammenhängen. Die Patienten verlangen nach Hilfe und sind deshalb intrinsisch motiviert. Es entsteht eine gewisse Hoffnung, den vorhandenen Schmerz zu reduzieren. Der Schmerz kann sich alleine dadurch positiv verändern. Die Patienten scheinen zu erkennen, dass die bevorstehende Zuwendung auf die Verstärkung der Bewältigungsmöglichkeiten ausgerichtet ist. Zudem erfahren einige Patienten der Kontrollgruppe von positiven Veränderungen bei der Interventionsgruppe (kommunikative Dimension). Dies ist deshalb möglich, weil sich einige der Patienten schon kennen und sich im Alltag regelmäßig begegnen.

Die Aufmerksamkeit und die Schmerzbewertungen könnten in ihrer kognitiv-evaluativen Dimension dabei schon etwas nachgelassen haben. Die Erstzuwendung könnte zunächst in ihrer Ausprägung als Minimalverstärker wirken. Sehr geringe Schwankungen dieser Ausprägung sind beim subjektiven Empfinden von Schmerz alltäglich und deshalb nicht ungewöhnlich, Interpretationen bei solch geringen Veränderungen kaum möglich.

Kritisch muss angemerkt werden, dass sich Ergebnisse auch verbessern können, wenn Patienten wissen, dass sie an einer Studie teilnehmen. Eine Randomisierung hat auch deshalb stattgefunden. Da akute lumbale Beschwerden nicht selten von ganz alleine wieder verschwinden, werden im Kontext von Lumbalgiepatienten deshalb chronische Schmerzpatienten gewählt. Hier ist der Effekt einer Spontanremission wahrscheinlich ausgeschaltet.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion *Zeit/Gruppe* zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe und die Schmerzreduktion sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch ist innerhalb der Versuchsgruppe eine „kleine“ bis „mäßige“ positive Veränderung und Wirksamkeit zu konstatieren.

## 11.2 Die sensorische Schmerzgröße (MPQ)

Das Mac Gill-Pain-Questionnaire Verfahren ist eine eigenständige Methode zur Bewertung und Evaluation der sensorischen Schmerzgröße (Kapitel 9.3.1). Relevant sind die Größen der rein sensorischen Kategorie 0-10. Sie gestatten eine optimale Begrenzung und Abweichung der sensorischen Empfindung beim chronischen Lumbalgiepatienten.

Beispiele aus der sensorischen Erhebung der Daten (MPQ - Kategorie 1, 2 und 3 von 10):

- |   |              |                       |
|---|--------------|-----------------------|
| 1 | Flackernd    | <input type="radio"/> |
|   | Zitternd     | <input type="radio"/> |
|   | Pulsierend   | <input type="radio"/> |
|   | Klopfend     | <input type="radio"/> |
|   | Pochend      | <input type="radio"/> |
|   | Hämmernd     | <input type="radio"/> |
| 2 | Wandernd     | <input type="radio"/> |
|   | Aufblitzend  | <input type="radio"/> |
|   | Einschießend | <input type="radio"/> |
| 3 | Prickelnd    | <input type="radio"/> |
|   | Stumpf       | <input type="radio"/> |
|   | Bohrend      | <input type="radio"/> |
|   | Stechend     | <input type="radio"/> |
|   | Penetrierend | <input type="radio"/> |

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
11-37	24,18	5,51	22,80	11-35	23,44	5,62	23,98	11-37	23,24	5,99	25,77
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
12-37	23,88	6,25	26,18	11-35	22,66	6,23	27,49	11-37	21,45	6,23	29,04
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
15-36	24,48	4,67	19,10	14-35	24,22	4,84	20,01	15-34	25,03	5,18	20,70

Tab. 8: Mac Gill-Pain-Questionnaire

### 11.2.1 Prättest des MPQ

Die Mittelwerte werden mit 23,88 bei der Versuchsgruppe und mit 24,48 Punkten bei der Kontrollgruppe errechnet. Gemessen am arithmetischen Mittel weichen die Angaben bei der Versuchsgruppe um 6,25 und bei der Kontrollgruppe um 4,67 Punkte ab. Innerhalb der sensorischen Größe sind diese Abweichungen als gering zu betrachten. Bei der Versuchsgruppe zeigt sich die höchste und bei der Kontrollgruppe die geringste Schmerzvariabilität der individuellen Sensorik.

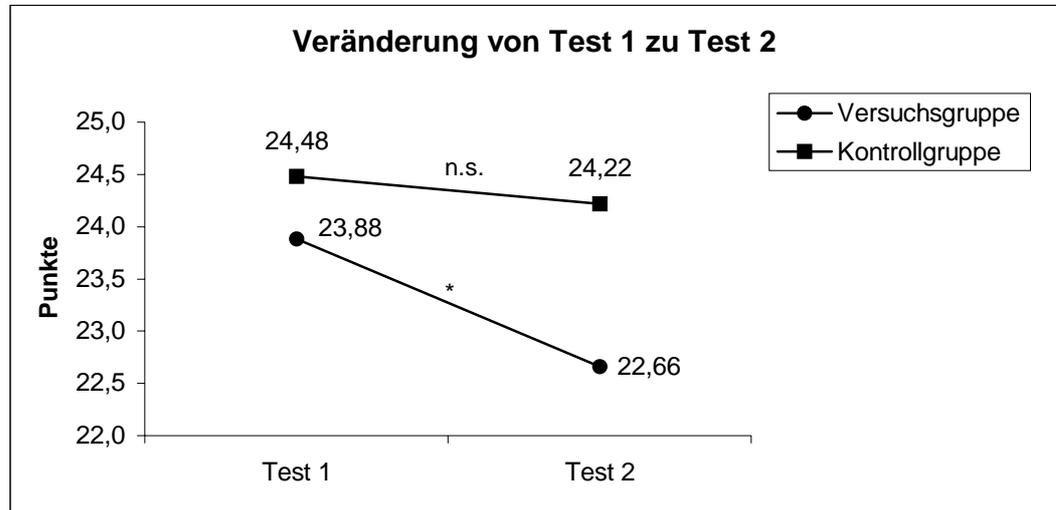
### *11.2.2 Posttest 1 des MPQ*

Die Mittelwerte der sensorischen Schmerzangaben verringern sich bei der Versuchsgruppe am stärksten auf 22,66 Punkte und bei der Kontrollgruppe auf 24,22 Punkte. Die Werte der Standardabweichung sind zum Prätest relativ unverändert und stützen weiterhin den Mittelwert in seiner Aussagekraft und der Veränderung des sensorischen Schmerzempfindens. Es findet eine geringe Abnahme der Homogenisierung statt, und die Variabilität des sensorischen Empfindens nimmt dabei zu.

### *11.2.3 Posttest 2 des MPQ*

In der Versuchsgruppe werden 11 Punkte als Minimalwert und 37 Punkte als Maximalwert gemessen. Bei der Kontrollgruppe werden mit 15 Punkten eine Steigerung im Minimalwert, mit 34 Punkten eine Reduktion im Maximalwert angegeben. Bei der Versuchsgruppe reduziert sich der Mittelwert deutlicher auf 21,45 Punkte und in der Kontrollgruppe erhöht er sich auf 25,03 Punkte. In der Versuchsgruppe bleibt der Wert des Posttestes 1 bei 6,23 Punkten bestehen. Die relativ geringen Standardabweichungen stützen die Aussagekraft der Mittelwerte. Die Variationskoeffizienten weisen auf eine Steigerung der sensorischen Variabilität hin. Insofern ist eine messbare Reduktion der Schmerzgröße bei der Versuchsgruppe zu konstatieren. Über die exakte Aussagekraft einer Verringerung, bzw. einer Reduktion in der Dimension, ist damit jedoch zunächst nichts gesagt. Schmerz ist ein subjektives Empfinden des Patienten und die sensorischen Veränderungen sind in ihrer Wortwahl und damit in ihrer Wertigkeit im Schmerzfragebogen differenziert. Klinisch findet für die Patienten der Versuchsgruppe eine relevante und moderate Verbesserung des sensorischen Empfindens statt.

#### 11.2.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2



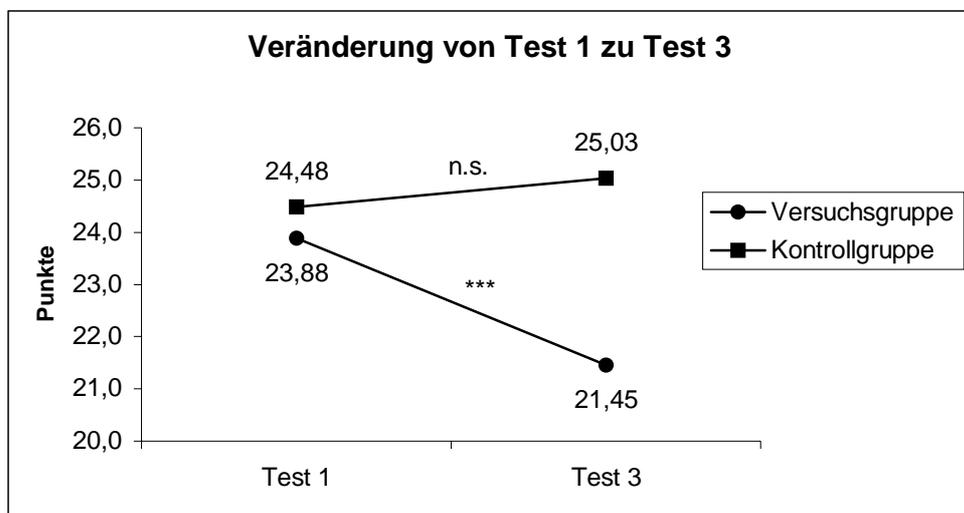
**Abb. 12: Veränderung von Test 1 zu Test 2**

Die Versuchsgruppe reduziert sich bei den Mittelwerten von 23,88 auf 22,66 Punkte und die Kontrollgruppe von 24,48 auf 24,22 Punkte. Zu beachten ist das ähnliche mittlere Ausgangsniveau. Beim Haupteffekt der „Zeit“ ist die faktische Verbesserung im Treatment signifikant. Es liegen demnach Behandlungseffekte vor. Der F-Wert (Haupteffekt „Zeit“) wird mit  $27,92^{***}$  errechnet. Bei einem F-Wert von  $6,43^*$  Zeit/Gruppe wird ein signifikanter Unterschied zugunsten der Interventionsgruppe ermittelt. Die Reduktion ist gemäß den Testautoren bei den chronischen Patienten als moderater klinischer Erfolg zu werten.

Der Effekt innerhalb der Kontrollgruppe könnte mit der Erwartungshaltung an die bevorstehende Maßnahme zusammenhängen. Damit wäre die leichte Remission innerhalb der Kontrollgruppe hypothetisch erklärbar.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

*11.2.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3*

**Abb. 13: Veränderung von Test 1 zu Test 3**

Hier zeigt sich in der Versuchsgruppe eine deutliche Reduktion des sensorischen Schmerzes. Bei der Kontrollgruppe ist eine Erhöhung festzustellen. Mit einem F-Wert von 29,92\*\*\* wird in der relevanten Interaktion Zeit/Gruppe ein statistisch hochsignifikanter Unterschied zugunsten der Interventionsgruppe berechnet. Bei der Versuchsgruppe kommen vermutlich die psychophysiologischen Effekte zum Tragen. Diese wirken sich klinisch als positive Veränderung bei den Schmerzpatienten aus.

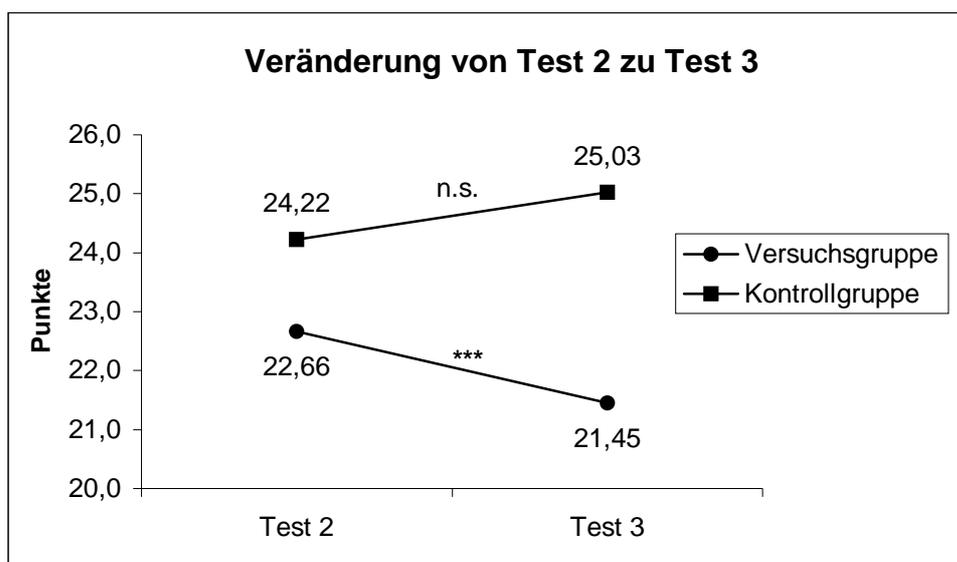
Bei der Warte-Kontrollgruppe scheint der mögliche positive Effekt der bevorstehenden Maßnahme über den genannten Zeitraum nicht mehr zu greifen. Schmerz ist wechselhaft und eine veränderliche Messgröße. Er ist ein subjektives

Empfinden und an unterschiedliche Faktoren gekoppelt (siehe Kapitel 4 und 5). In der Kontrollgruppe könnte der Schmerz mit der herannahenden Maßnahme einem Verstärkereinfluss unterliegen und deshalb ansteigen.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.**

*11.2.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3*



**Abb. 14: Veränderung von Test 2 zu Test 3**

Innerhalb der Versuchsgruppe ist eine weitere Reduktion des Schmerzes von 22,66 auf 21,45 Punkte im Mittelwert zu registrieren. Bei der Kontrollgruppe erfolgt eine Erhöhung von 24,22 auf 25,03 Punkte. Die entscheidende Interaktion von Zeit/Gruppe, der Wechselwirkung der Faktorstufen, wird mit  $F = 13,80^{***}$  hochsignifikant zugunsten der Interventionsgruppe ermittelt. Die

Standardabweichungen verlaufen über die Testreihe ähnlich gering in ihrer Ausprägung. Die Variationskoeffizienten sind in ihrer Variabilität im gesamten Verlauf zunehmend. Im Vergleich der Varianzen aus verschiedenen Messvorgängen kann man eine abnehmende Homogenisierung der Messwerte erkennen. Klinisch sind die Werte bei den Patienten als positive Veränderung und Verbesserung innerhalb der sensorischen Größe moderat spürbar.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

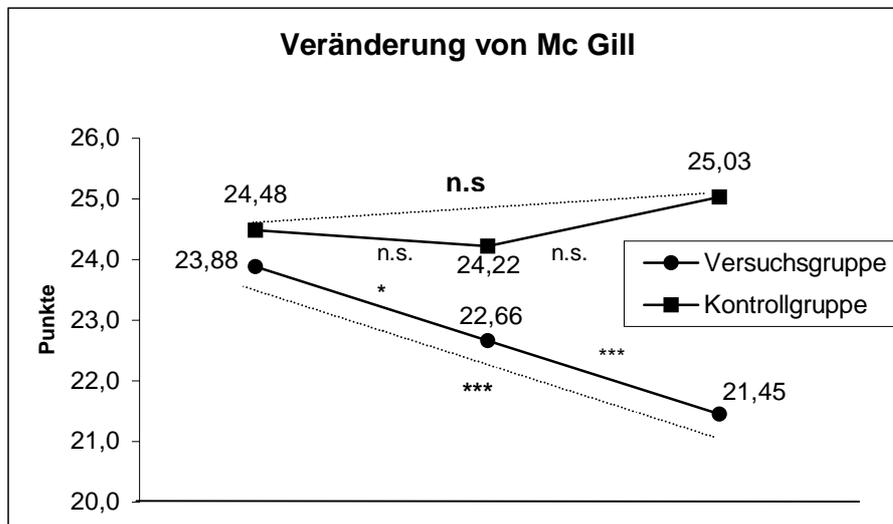
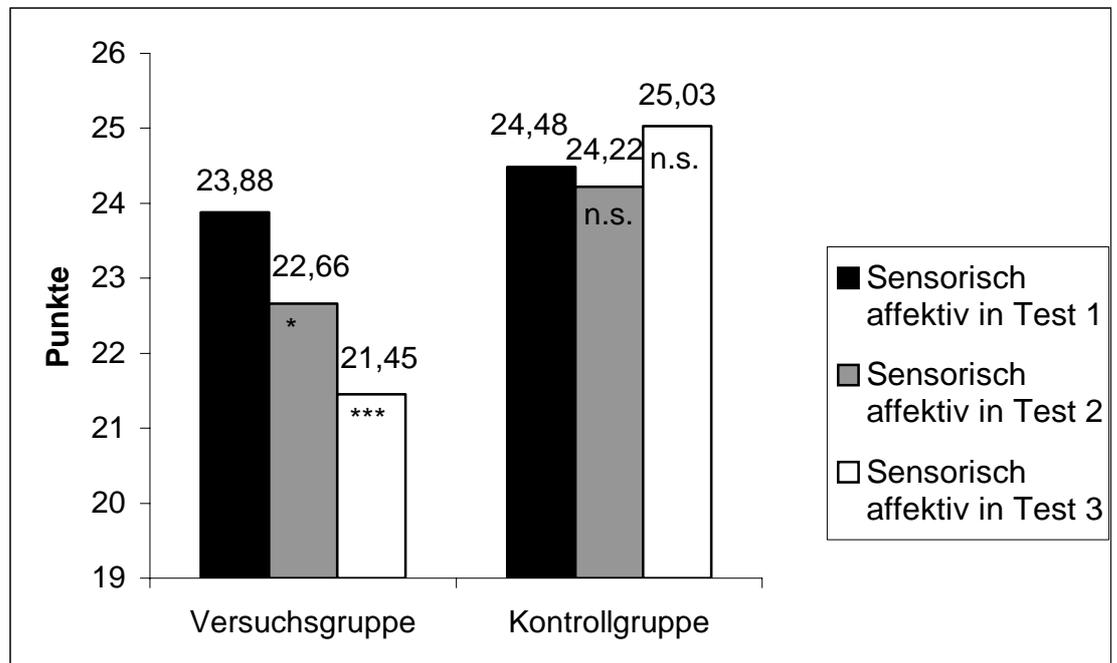
*11.2.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte*

Abb. 15.1: Graphik zu drei Messzeitpunkten



**Abb. 15.2: Graphik zu drei Messzeitpunkten**

Beide Gruppen haben sich zwischen Prätest und Posttest 1 reduziert. Bei der Versuchsgruppe setzt sich dieser Rückgang bis zum Posttest 2 weiter fort, hingegen erfolgt bei der Kontrollgruppe eine Erhöhung über den Ausgangswert des Prätests. Die Versuchsgruppe hat bezüglich der Effekte eine sensorische Schmerzreduktion erzielt. Die Mittelwerte von 23,88 Punkten bei der Versuchsgruppe und 24,48 Punkten bei der Kontrollgruppe zum Zeitpunkt 1, unterscheiden sich dabei mit  $F = 0,59$  nicht signifikant. In diesem Falle kann von einem ähnlich ausgeprägten mittleren Ausgangsniveau gesprochen werden. Bei Betrachtung der relevanten Mittelwerte ist innerhalb der Versuchsgruppe eine statistisch hochsignifikante Reduktion der Schmerzgröße über die gesamte Testreihe erfolgt, welche subjektiv und klinisch messbar beim Patienten als fühlbare Verbesserung zu verzeichnen ist.

### 11.2.8 Weitere Interpretationen

Versuchsgruppe:

Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich, dass zum Messzeitpunkt t2 eine weitere Reduktion des sensorischen Schmerzempfindens erfolgt. Die aktiven und passiven Maßnahmen der Intervention führen offensichtlich zu einer positiven Veränderung des empfundenen Schmerzes. Dies bestätigen bereits vorhandene Untersuchungen, welche zeigen, dass Präventionsmaßnahmen eine nachhaltige Ablenkung vom chronischen sensorischen Schmerz ermöglichen können (siehe Kapitel 6.5). Diese Aussage, festgestellt bei anderen Krankheitsbildern, lässt sich vermutlich auf diese Untersuchung übertragen. Es können schmerzreduzierende Wirkungen als Konsequenz der durchgeführten Interventionen eintreten (siehe Kapitel 6.4), es zeigen sich auch nach der Durchführung von Entspannungen positive Effekte. In diesem Falle können die Dimensionen der kognitiv-evaluativen Schmerzbewertung zum Ausdruck kommen. Die Aufmerksamkeit und die subjektive Schmerzwahrnehmung haben sich reduziert und die spezifische Bedeutung innerhalb der kommunikativen Sparte abgenommen. Die in Kapitel 11.1.9 bereits beschriebenen Effekte der psychosozialen Unterstützung, der Stimulation von Bewegungsrezeptoren, der Reduktion von Schonverhalten sowie der emotionalen Aufrichtung führen möglicherweise dazu, dass sich die Größe der sensorischen Schmerzwahrnehmung positiv verändert. Hinzu kommen die individuellen Voraussetzungen der Patienten im Hinblick auf eine konstruktive Schmerzbewältigung und Schmerzverarbeitung. Das eigenverantwortliche Handeln kann hier einen entscheidenden Beitrag zur moderaten klinischen Verringerung der sensorischen Schmerzempfindung leisten.

Ohne weitere Therapie ist mittelfristig eine Steigerung des Schmerzes innerhalb der Versuchsgruppe zu erwarten. Der Grund dafür liegt in der wahrscheinlichen Abnahme der Motivation, der Reduktion sozialer Kontakte mit Gleichgesinnten und fehlender fachlich kompetenter Anleitung durch den qualifizierten

Therapeuten. Zudem entsteht im alltäglichen Umfeld wieder das gewohnte Sozialgeflecht mit der Gefahr des Rückfalls in gewohnte Verhaltensweisen innerhalb des individuellen Systems.

Kontrollgruppe:

Die anfänglich sehr geringe Reduktion innerhalb der Kontrollgruppe hängt vermutlich mit der Erwartungshaltung hinsichtlich der bevorstehenden Präventionsmaßnahme zusammen. Dem könnte allerdings das Argument der Schmerzverstärkung durch die Aufmerksamkeit eines Therapeuten gegenübergestellt werden. Die Patienten erhoffen sich vermeintlich eine Verbesserung ihres Zustandes. Allerdings gibt es auch immer wieder Schwankungen innerhalb der Schmerzausprägung. Chronischer Schmerz ist nicht immer gleich stark und fühlt sich nicht immer gleichbleibend an.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich statistisch ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch ist bei den Patienten der Versuchsgruppe eine spürbare Verbesserung der sensorischen Befindlichkeit und damit eine moderate Wirksamkeit zu verzeichnen.**

### 11.3 Die Handlungsplanungskompetenz (HPL)

Die Handlungsplanungskompetenzen zeigen in erster Linie Wissen und Gewissheit auf, den Schmerz zu bewältigen. Sie gelten als subjektive Sicherheit und Überzeugung (siehe Kapitel 9.4).

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
4-23	12,07	3,45	28,60	4-21	13,90	3,32	23,88	4-23	13,16	3,51	26,74
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
5-23	11,55	3,45	29,90	6-21	13,92	3,22	23,16	4-23	13,05	3,52	26,99
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
4-19	12,59	3,39	26,93	4-19	13,88	3,43	24,71	4-19	13,27	3,53	26,60

**Tab. 9: Die Handlungsplanungskompetenz**

Die Handlungsplanungskompetenz (HPL) wurde mit folgenden Items erhoben:

1. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich einen Plan, wie ich vorgehe.
2. Wenn ich Schmerzen habe, erinnere ich mich an das, was ich mir für einen solchen Fall vorgenommen habe.
3. Wenn die Schmerzen stärker werden, treffe ich Vorbereitungen, um sie besser aushalten zu können.
4. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich meist eine Anzahl von Möglichkeiten parat, sie zu bekämpfen.

### 11.3.1 Prätest der HPL

Bei der Versuchsgruppe befindet sich der niedrigste Wert bei 5 und die maximale Größe bei 23 Punkten. In der Kontrollgruppe sind die Werte bei 4 und 19 Punkten. Die HPL ist beim Ausgangstest in der Kontrollgruppe am höchsten. Bei den Variationskoeffizienten hat die Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe den höchsten Wert und somit die höchste Variabilität in der HPL-Kompetenz (29,90% - 26,93% - 28,60%).

### 11.3.2 Posttest 1 der HPL

Bei der Versuchsgruppe kommt es zu einem positiven Effekt der HPL Kompetenzen im Zeitraum Prätest zu Posttest 1. Zu berücksichtigen ist, dass die Versuchsgruppe von einem Ausgangsniveau mit 11,55 Punkten operiert hat, die Steigerung also gegenüber der Kontrollgruppe effektiver ist.

Bei der Warte-Kontrollgruppe findet eine geringere, positive Veränderung der Mittelwerte statt. Diese fällt jedoch in der Gegenüberstellung zur Versuchsgruppe weniger stark aus. Die Reduktionen innerhalb der Variationskoeffizienten weisen bei den Gruppen auf eine geringe Abnahme der Variabilität hin. Die Streuung um die Mittelwerte wird geringer, dadurch tritt ein minimaler Homogenisierungseffekt ein.

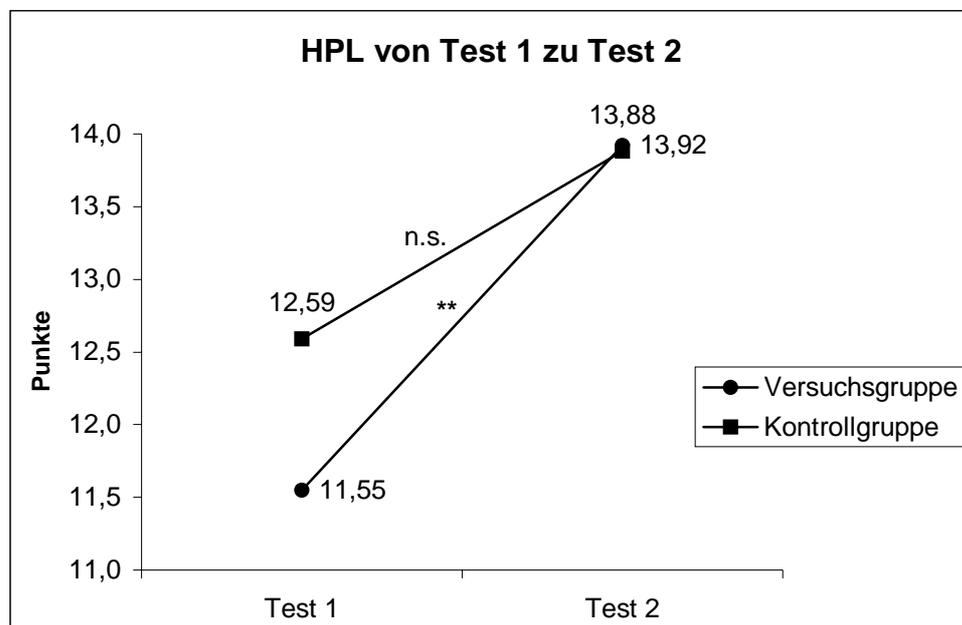
### 11.3.3 Posttest 2 der HPL

In der Versuchsgruppe zeigt sich im Vergleich zum Prätest im Merkmalsraum  $x_i$  eine Reduktion im Minimalwert von 5 auf 4 Punkte. Beim Mittelwert entsteht eine deutliche Zunahme von 11,55 auf 13,05 Punkte bei relativ gleicher Standardabweichung und Zunahme des Variationskoeffizienten im Vergleich zum Posttest 1. Hier zeigt sich wieder eine Zunahme der Variabilität der HPL-Kompetenzen im Vergleich zum Posttest 1. In der Gegenüberstellung zum Posttest 1, zeigen sich eine Reduktion beim Minimalwert und eine Erhöhung beim

Maximalwert. Beim Mittelwert findet in der Gegenüberstellung eine Reduktion von 13,92 auf 13,05 Punkte statt. Insgesamt gibt es eine Verbesserung und positive Veränderung der HPL-Kompetenzen von Posttest 2 zum Ausgangstest, bei einer Reduktion von Posttest 1 zu Posttest 2.

In der Kontrollgruppe präsentiert sich eine Konstante über die gesamte Testdauer hinweg. Gegenüber dem Prätest ergibt sich eine Mittelwerterhöhung von 12,59 auf 13,27 Punkte. In der Gegenüberstellung zum Posttest 1 zeigt sich eine Herabsetzung des Mittelwertes von 13,88 auf 13,27 Punkte. Somit findet zwischen Prätest und Posttest 2 insgesamt eine geringe positive Veränderung statt. Zwischen Posttest 1 und Posttest 2 findet wieder eine negative Veränderung und folglich eine Abnahme der HPL-Kompetenzen statt.

#### 11.3.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2



**Abb. 16: HPL-Test von Test 1 zu Test 2**

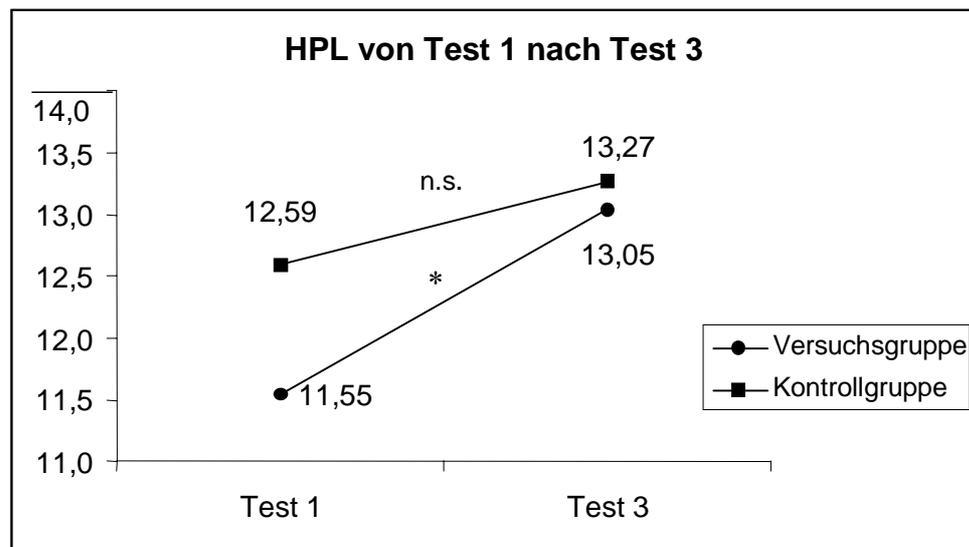
Die Versuchsgruppe erhöht ihren Mittelwert von 11,55 auf 13,92 Punkte und die Kontrollgruppe von 12,59 auf 13,88 Punkte. Die Kontrollgruppe liegt im Test 1

dabei im durchschnittlichen Wert 1,04 Punkte über der Versuchsgruppe. Bei der Interaktion von Zeit/Gruppe, der Beurteilung der Wirksamkeit, zeigt sich ein sehr signifikanter F-Wert von 7,62\*\* zugunsten der Interventionsgruppe.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein sehr signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch sind diese Veränderungen substantiell und positiv wirksam.**

*11.3.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3*



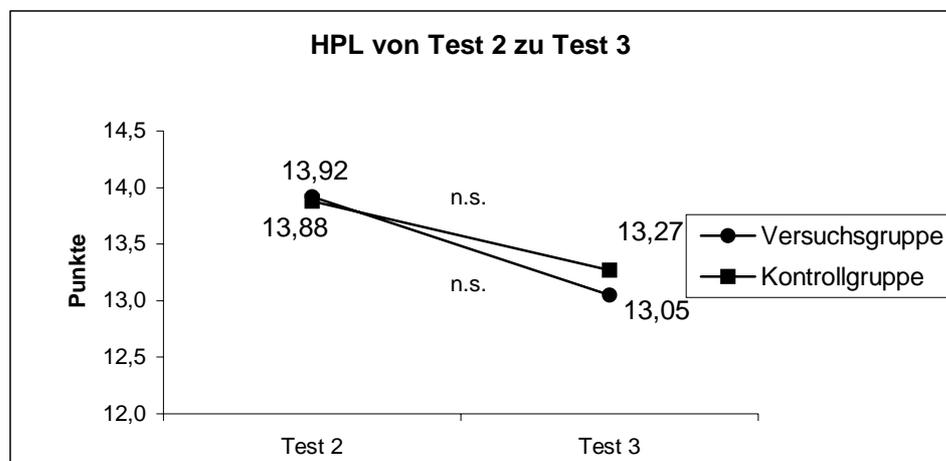
**Abb. 17: HPL-Test 1 zu Test 3**

Hier zeigen sich bei der Versuchsgruppe eine Zunahme der Handlungsplanungskompetenzen im Mittelwert von 11,55 auf 13,05 Punkte.

Die Kontrollgruppe hat eine Steigerung der HPL von 12,59 auf 13,27 Punkte zu verzeichnen. Mit  $F=3,22$ , besteht ein signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion *Zeit/Gruppe* zeigt sich ein signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

*11.3.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3***Abb. 18: HPL-Test 2 zu Test 3**

Hier zeigt sich innerhalb der Versuchsgruppe ein Rückgang der HPL-Kompetenzen. Der F-Wert der Interaktion *Zeit/Gruppe* wird bei der Versuchsgruppe mit 0,41 als nicht signifikant errechnet. Dies liegt auch an dem unterschiedlichen Ausgangsniveau im Eingangstest. Dabei lag die Kontrollgruppe circa 1 Punkt vor der Versuchsgruppe.

**Zusammenfassung:**

Der F-Wert der Interaktion *Zeit/Gruppe* wurde bei der Versuchsgruppe als nicht signifikant errechnet.

11.3.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte

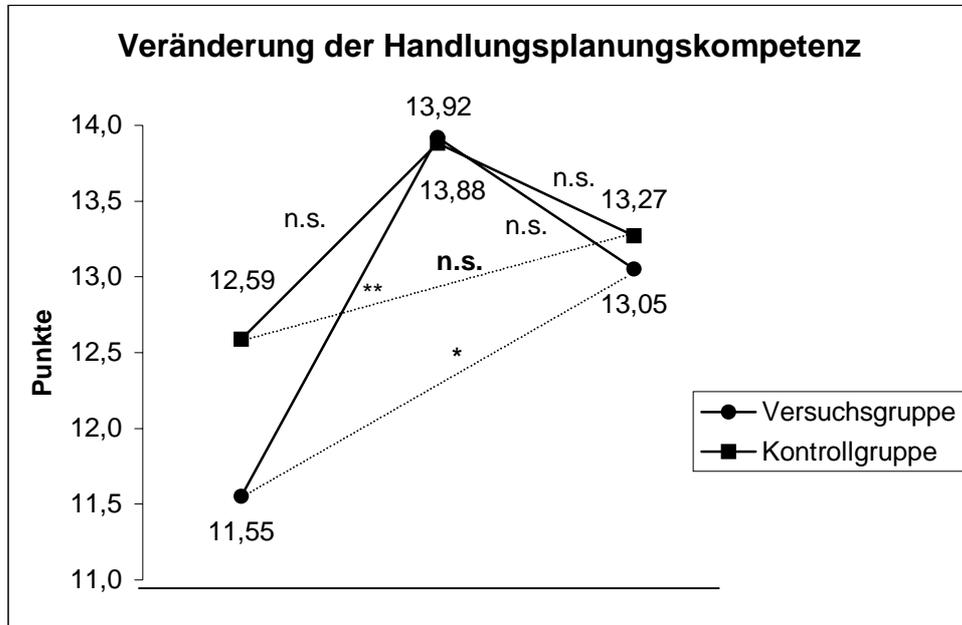


Abb. 19.1: Veränderung der Handlungsplanungskompetenz

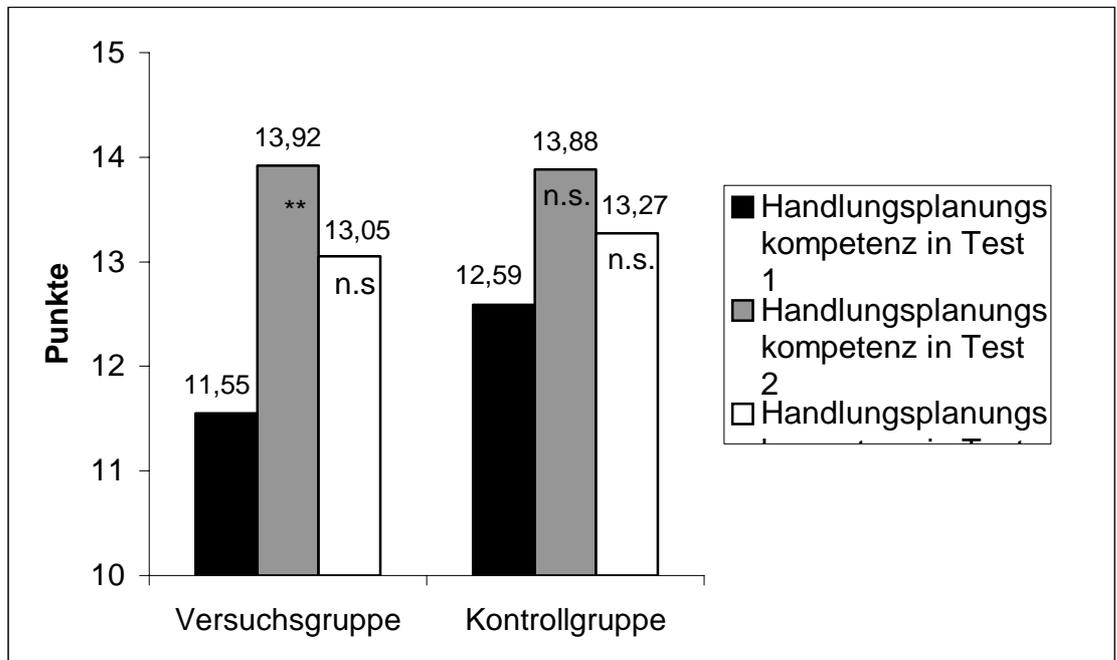


Abb. 19.2: Veränderung der Handlungsplanungskompetenz

Beide Gruppen haben sich gegenüber ihrem Ausgangswert positiv verändert. Die Zugewinne der Versuchsgruppe sind gegenüber der Kontrollgruppe höher und effektiver. Bei der Varianzanalyse über drei Messzeitpunkte zeigt sich mit 43,73\*\*\* ein hochsignifikanter Haupteffekt „Zeit“. Mit 3,84\* liegt bei der Interaktion von Zeit/Gruppe ein positiver und signifikanter Effekt zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Veränderungen in der Kontrollgruppe könnten mit der positiven Erwartungshaltung in Verbindung stehen (siehe Kapitel 11.3.8).

### *11.3.8 Weitere Interpretationen*

Versuchsgruppe:

Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich, dass zum Messzeitpunkt T2 die Kompetenzen der Patienten gegenüber der ursprünglichen Ausgangssituation in der Versuchsgruppe größer geworden sind. In dieser Gruppe sind innerhalb der Maßnahme therapeutische und spezifische Möglichkeiten der Bewegung und Entspannung praktiziert worden. Diese durchgeführten Maßnahmen und diesen entwickelten Plan des Vorgehens, haben die Versuchsprobanden zunächst offensichtlich positiv umgesetzt.

Die Erinnerung an die durchgeführten Übungen innerhalb des ersten Testzeitraums, die mündlich und praktisch durch den Therapeuten überprüften Hausaufgaben sowie den daraus resultierenden schmerzreduzierenden Effekt, steigern vermutlich die Handlungsplanungskompetenzen. Die in Kapitel 11.1.9. beschriebenen Konsequenzen der durchgeführten Maßnahmen, einer Stimulation von Bewegungsrezeptoren, dem Wohlbefinden durch Autogenes Training und die PMR, sind für den Patienten Möglichkeiten, den Schmerz besser aushalten zu können. Sie gelten als eine Anhebung der Anzahl von Möglichkeiten, gegen den chronischen Schmerz vorzugehen. Die Erwartungshaltung, bestimmte Kenntnisse in dem stattfindenden Kurs zu erwerben, um den eigenen Schmerz zu reduzieren, ist mit einer konstruktiven Bewältigung des Geschehens deshalb unbedingt in Verbindung zu bringen (Kompetenz- und Konsequenzerwartung). Auch die

kognitiv-evaluative Dimension kommt hier wieder zum Vorschein. Die Aufmerksamkeit hin zum Schmerz wird gekoppelt mit neuen medizinischen und psychologischen Erkenntnissen. Die Patienten haben offenkundig in der Phase von Prätest zu Posttest 1 Wege gefunden, Schmerzen effektiver zu managen. Diese Wege wurden durch die Maßnahme gewiss mitgeneriert. Über den Zeitraum von Posttest 1 hinaus, scheint sich das Fehlen der organisierten Maßnahme, der fachlichen Anleitung, des soziale Kontaktes und der reduzierten HPL, negativ bemerkbar zu machen. Daraus muss die Forderung einer intensiveren Verinnerlichung und kontinuierlicheren Intervention abgeleitet werden.

Kontrollgruppe:

Die positiven Veränderungen in der Warte-Kontrollgruppe könnten mit dem möglichen Effekt einer angekündigten Präventionsmaßnahme in Zusammenhang stehen. Dabei gibt es beispielhaft die Erkenntnis, dass eine selbst gewählte Anmeldung zur Maßnahme schon eine positive Wirkung erzielen kann. Weiter kommen die Effekte einer positiven Rückmeldung aus den Reihen der Versuchsgruppe zum Ausdruck. Einige der Patienten haben miteinander Kontakt und sprechen über ihre Probleme. Die Zuwendung ist für den Patienten der Kontrollgruppe noch als zielgerichtet hinsichtlich einer Schmerzbewältigung zu erkennen. Hinzu kommt die Möglichkeit, die Aufmerksamkeit auf die angekündigte Handlung zu richten um so vom Schmerz abzulenken.

Allgemeine Interpretation:

Das Ziel kann nur darin liegen, die Patienten über einen fortwährenden Zeitabschnitt therapeutisch sinnvoll zu begleiten um die Kompetenzen weiter oben zu halten. Ein zusätzlicher Gesichtspunkt wäre, über die Intervention eine nachhaltigere Internalisierung der Kompetenzen zu erreichen. Die Schmerzpatienten müssen dann das Programm vermutlich konsequent und

automatisiert in den Tagesablauf einbauen. Eine weitere Aussicht liegt deshalb in der Aufforderung zur Eigenverantwortung. Hier zeigen therapeutische Erfahrungen, dass ein aktives Schmerzmanagement im Sinne von Bewegung, Entspannung und tatsächlicher Handlung, zur Reduktion und Verbesserung der chronischen Schmerzen beitragen kann. Schließlich ist eine eigene nachhaltige Konzeptüberprüfung obligatorisch und unverzichtbar.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die positiven Veränderungen bei der Kontrollgruppe könnten mit der Ankündigung der Präventionsmaßnahme und einer Aufmerksamkeitsumlenkung in Verbindung stehen. Klinisch sind die positiven Veränderungen innerhalb der Versuchsgruppe als substantiell und wirksam zu betrachten.**

### 11.4 Kognitive Umstrukturierung (KU)

Die Kognitive Umstrukturierung beschreibt die imaginäre Eignung chronische Schmerzen besser annehmen zu können.

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
4-21	11,71	2,95	25,23	5-20	13,32	3,14	23,57	5-21	12,50	2,91	23,29
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
4-21	11,13	3,37	30,28	5-20	13,88	3,49	25,15	5-21	12,90	3,11	24,17
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
6-20	12,29	2,34	19,08	5-17	12,76	2,64	20,72	5-16	12,10	2,64	21,86

**Tab. 10: Kognitive Umstrukturierung**

Die Kognitive Umstrukturierung (KU) wurde mit folgenden Items erhoben:

1. Wenn ich Schmerzen habe, wäge ich sie gegen die guten Seiten des Lebens ab.
2. Wenn ich Schmerzen habe, sage ich mir, dass ich viel besser damit zurecht komme als früher.
3. Wenn ich Schmerzen habe, sehe ich ein, dass ich mich mit ihnen arrangieren muss.
4. Wenn ich Schmerzen habe, sage ich mir, "durch die Schmerzen lerne ich erst richtig, die schmerzfreien Zeiten zu genießen".

#### *11.4.1 Prätest der KU*

Die Mittelwerte präsentieren sich mit 11,13 Punkten bei der Versuchsgruppe und 12,29 Punkten bei der Kontrollgruppe. Bei den Variationskoeffizienten zeigt sich bei der Versuchsgruppe mit 30,28% der höchste Wert und damit gegenüber der Kontrollgruppe eine relativ höhere Variabilität.

#### *11.4.2 Posttest 1 der KU*

Bei der Versuchsgruppe kommt es zu einer deutlichen Erhöhung des Mittelwertes von 11,13 auf 13,88 Punkte und somit zu einer positiven Steigerung der KU-Kompetenzen im Zeitraum von Prä- zu Posttest 1. Die Zunahme ist bei der Versuchsgruppe höher als bei der Kontrollgruppe.

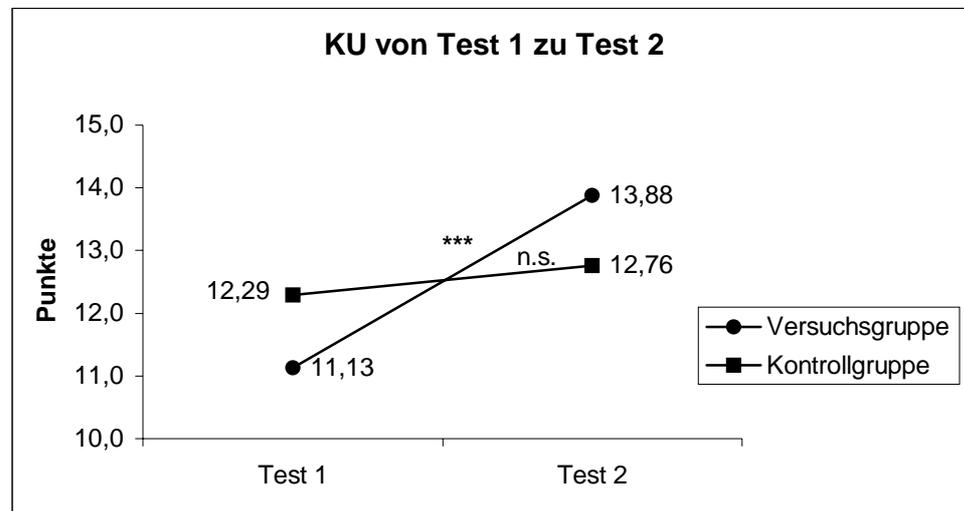
Bei der Kontrollgruppe zeigt sich eine Zunahme des Mittelwertes von 12,29 auf 12,76 Punkte. Es findet eine geringe und positive Veränderung der Mittelwerte statt. Die Standardabweichung dokumentiert eine relative Homogenität des Streubereichs innerhalb der Messwerte, die Abweichungen sind sehr gering.

#### *11.4.3 Posttest 2 der KU*

In der Versuchsgruppe verändert sich der Mittelwert zum Ausgangswert im Prätest von 11,13 auf 12,90 Punkte und dokumentiert eine deutliche und positive Veränderung hinsichtlich der KU-Kompetenzen.

Bei der Kontrollgruppe bleibt der Mittelwert relativ konstant und offenbart eine geringe Reduktion gegenüber dem Ausgangswert. Hier ist die Variabilität am geringsten, die Homogenisierung demzufolge am größten.

#### 11.4.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2



**Abb. 20: KU-Test von Test 1 zu Test 2**

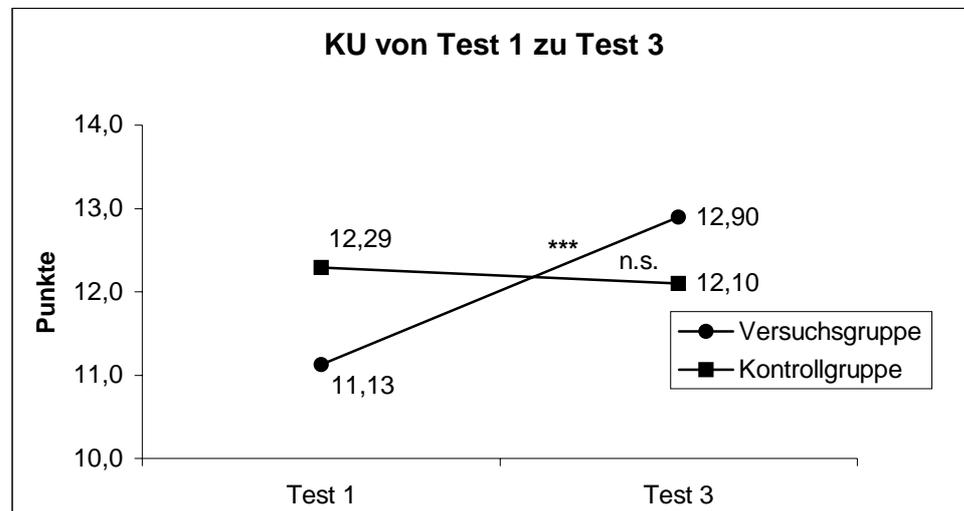
Die Versuchsgruppe erhöht ihren Mittelwert von 11,13 auf 13,88 Punkte und die Kontrollgruppe von 12,29 auf 12,76 Punkte. Mit  $F = 31,93^{***}$  besteht bei der Interaktion Zeit/Gruppe ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Interventionsgruppe.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch ist von einer substantiellen und positiven Veränderung bzw. Wirksamkeit auszugehen.

Die Veränderungen in der Kontrollgruppe hängen vermutlich mit der Erwartungshaltung an die Präventionsmaßnahme zusammen.

#### 11.4.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3



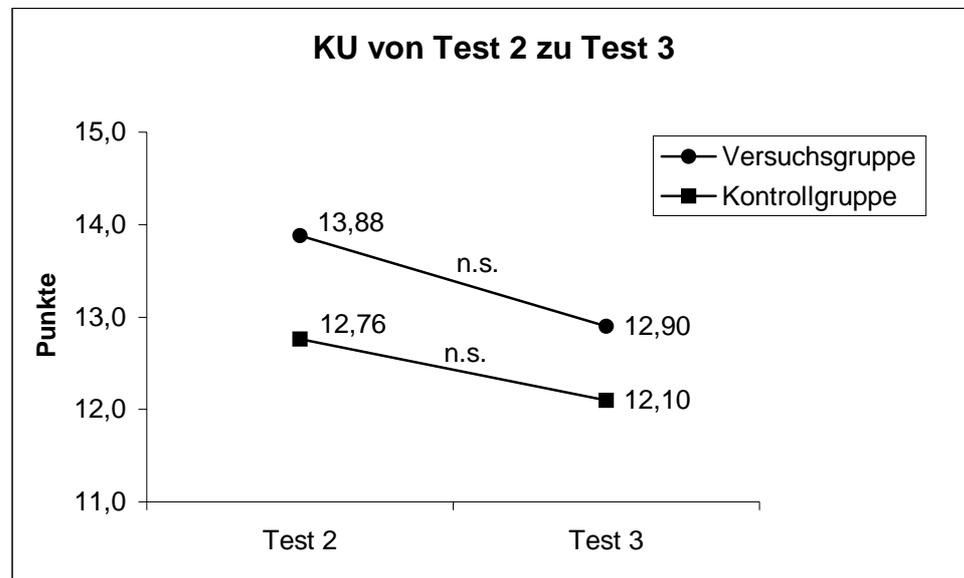
**Abb. 21: KU-Test von Test 1 zu Test 3**

Bei der Versuchsgruppe offenbart sich eine positive Veränderung der Mittelwerte von 11,13 auf 12,90 Punkte. Der F-Wert Zeit/Gruppe wird mit  $20,26^{***}$  zum Vorteil der Versuchsgruppe berechnet.

Hingegen tritt bei der Wartekontrollgruppe eine Abnahme bzw. negative Veränderung der KU-Kompetenzen von 12,29 auf 12,10 Punkte ein.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch ist die positive Veränderung hier als substantiell und wirksam zu interpretieren.

*11.4.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3***Abb. 22: KU-Test von Test 2 zu Test 3**

Innerhalb der Versuchsgruppe und Kontrollgruppe zeigt sich von Test 2 zu Test 3 ein Rückgang der KU-Kompetenzen. Dabei fällt der Wert bei der Kontrollgruppe unter den Ausgangswert zurück. Die Reduktion zeigt im Rahmen von Zeit/Gruppe einen nicht signifikanten F-Wert von 0,74 zugunsten der Versuchsgruppe.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion von Zeit/Gruppe wird beim KU-Test von Test 2 zu Test 3 ein nicht signifikanter F-Wert zugunsten der Versuchsgruppe ermittelt.**

11.4.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte

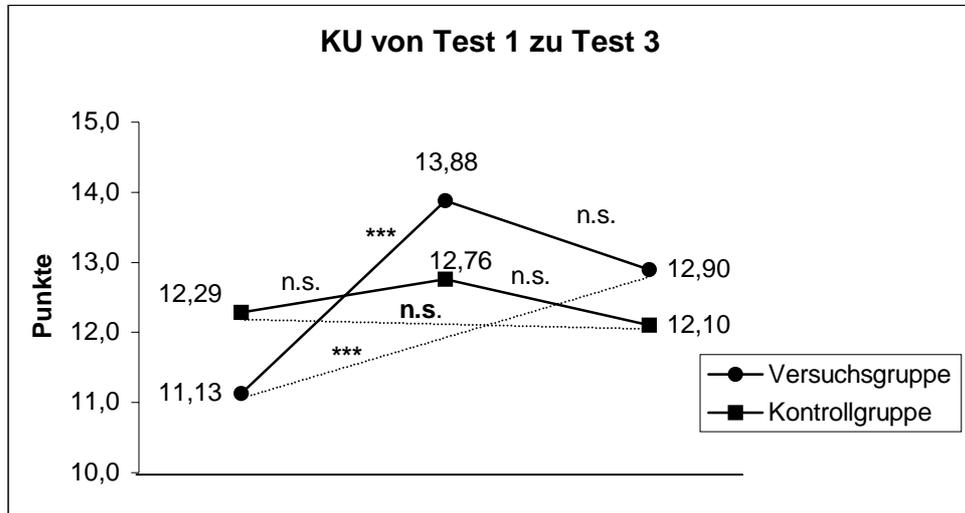


Abb. 23.1: Veränderung der Kognitiven Umstrukturierung

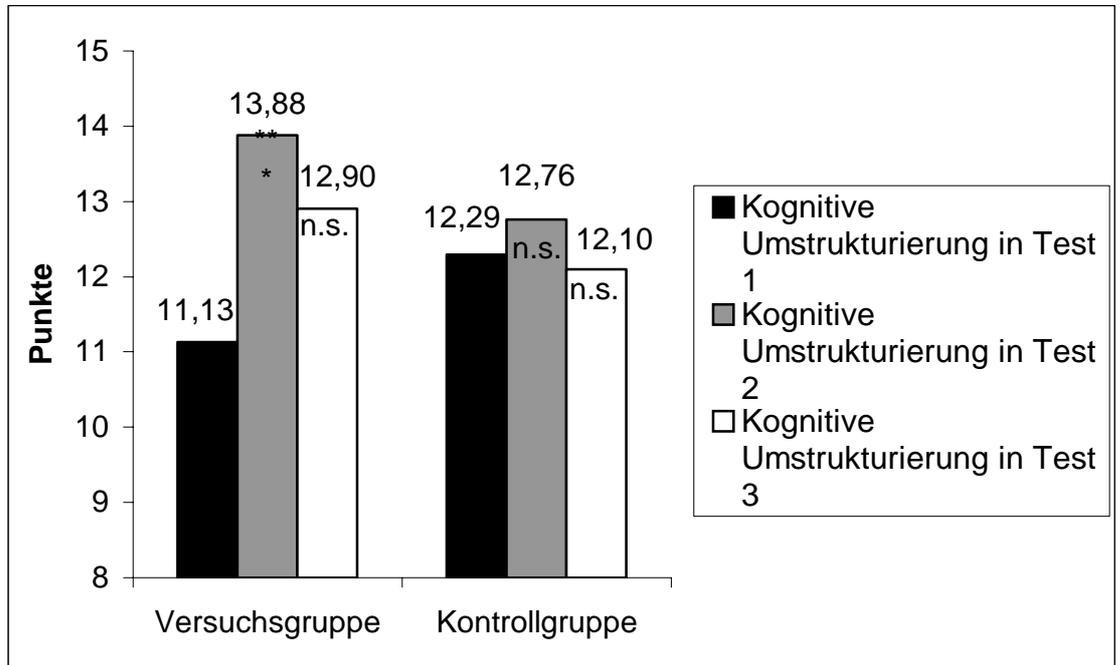


Abb. 23.2: Veränderung der Kognitiven Umstrukturierung

Die Veränderungen innerhalb der Versuchsgruppe sind gegenüber der Kontrollgruppe effektiver und positiver. Die Ermittlung des Wertes bei der Interaktion von Messzeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit, ergibt einen hochsignifikanten positiven Effekt zugunsten der Versuchsgruppe von  $F=16,73^{***}$ .

#### *11.4.8 Weitere Interpretationen*

Versuchsgruppe:

Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich, dass zum Messzeitpunkt t2 die Kompetenzen sowie die gedankliche Haltung und Fähigkeit, chronische Schmerzen besser zu akzeptieren, über die aktiven Bewegungs- und Entspannungsmaßnahmen positiv verändert wurden. Kognitive Aufklärung über physiologische und psychologische Zusammenhänge von Schmerz, Hilfestellungen den Schmerz zu beeinflussen, Selbstmaßnahmen, therapeutische Maßnahmen, dies alles sind Faktoren, welche erkennbar einen positiven Effekt in der Versuchsgruppe erzielen können. Die Interventionen sind offensichtlich eine Möglichkeit, besser mit Schmerzen klarzukommen. Wahrscheinlich helfen sie, sich nicht nur mit dem Schmerz zu arrangieren, sondern sie unterstützen das Abwägen des Schmerzes. Sie führen über den Weg der eigenen Aktivität dazu, schmerzreduzierte oder schmerzfreie Zeiten besser zu genießen. Die Grundausrichtung der tertiären Präventionsmaßnahme ist jedoch nicht in erster Linie auf diese Kategorie abgestimmt, die Wirkungen darauf sind aber erkennbar vorhanden. Externe Aufmerksamkeit aber auch imaginative Unaufmerksamkeit können den Schmerz reduzieren und damit die Kompetenzen erhöhen. Mittel- und langfristig könnte eine weitere Reduktion der Werte innerhalb der Versuchsgruppe zu erwarten sein.

Kontrollgruppe:

Die Erstverbesserung in der Kontrollgruppe steht auch hier vermutlich mit der Erwartungshaltung, der Hoffnung sowie der geweckten Motivation in Zusammenhang.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch betrachtet, reduziert sich der anfänglich wirksame und elementare Kompetenzzuwachs bei der Versuchsgruppe leicht, bleibt aber gegenüber dem Ausgangswert signifikant verbessert.**

### 11.5 Kompetenzerleben KE

Das Kompetenzerleben (KE) beschreibt das Selbstvertrauen sowie die Aufrechterhaltung einer guten Moral.

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
5-22	13,11	3,47	26,48	7-22	14,39	3,41	23,73	7-21	13,39	2,73	20,43
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
5-22	13,57	4,06	29,92	7-21	15,88	3,27	20,59	8-21	14,17	3,18	22,49
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
8-22	12,66	2,71	21,42	8-22	12,91	2,88	22,32	7-20	12,61	1,91	15,16

**Tab. 11: Kompetenzerleben**

Das Kompetenzerleben (KE) wurde mit folgenden Items erhoben:

1. Wenn ich Schmerzen habe, bin ich mir sicher, dass ich es schaffen werde.
2. Wenn ich Schmerzen habe, gebe ich nicht auf.
3. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich trotzdem das Gefühl, sie zu beherrschen.
4. Wenn ich Schmerzen habe, klopfe ich mir innerlich auf die Schulter, weil ich mich nicht habe unterkriegen lassen.

### *11.5.1 Prätest des KE*

Der Mittelwert liegt innerhalb der Versuchsgruppe bei 13,57 Punkten, bei der Kontrollgruppe werden 12,66 Punkte konstatiert. Somit hat die Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe den höheren Ausgangswert, welcher aber statistisch nicht signifikant ist. Die Homogenität des Streubereichs wird durch die nah zusammenliegenden Werte der Standardabweichung bestätigt. Bei der Versuchsgruppe ist die Variabilität am höchsten.

### *11.5.2 Posttest 1 des KE*

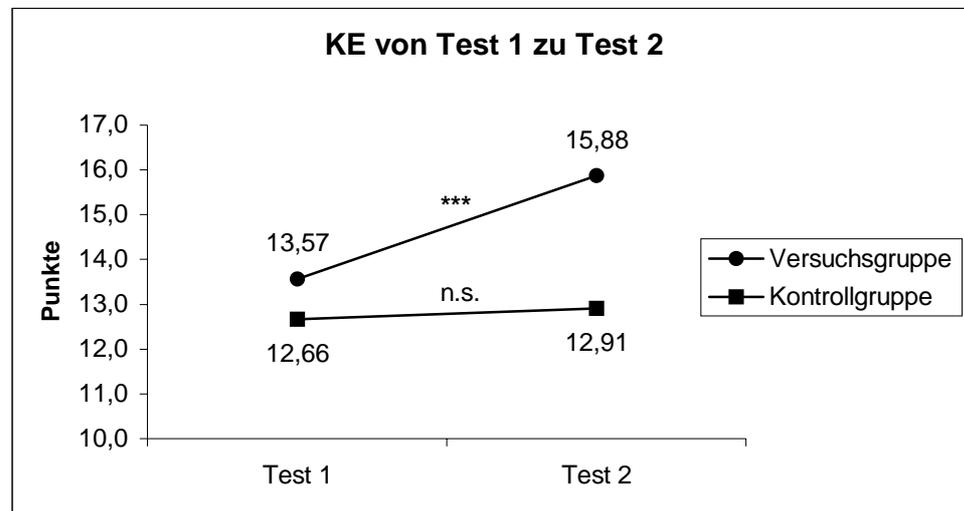
In der Versuchsgruppe zeigt sich eine deutliche und positive Veränderung des KE von 13,57 auf 15,88 Punkte und bei der Kontrollgruppe eine nicht signifikante Veränderung von 12,66 auf 12,91 Punkte. Somit profitiert die Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe von ihrer Intervention. Die Variabilität hat sich reduziert und es ist eine relative Homogenisierung der Messwerte zu konstatieren.

### *11.5.3 Posttest 2 des KE*

Bei der Versuchsgruppe kommt es zu einer Steigerung des Mittelwertes gegenüber dem Prätest von 13,57 auf 14,17 Punkte. In der Versuchsgruppe hat sich die Variabilität gegenüber dem Vortest wieder gesteigert.

Bei der Kontrollgruppe verlaufen die Abweichungen sehr gering. Es zeigt sich eine Homogenität innerhalb der Messwerte und eine Reduktion im Vergleich zu den Vortests.

#### 11.5.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2



**Abb. 24: KE von Test 1 zu Test 2**

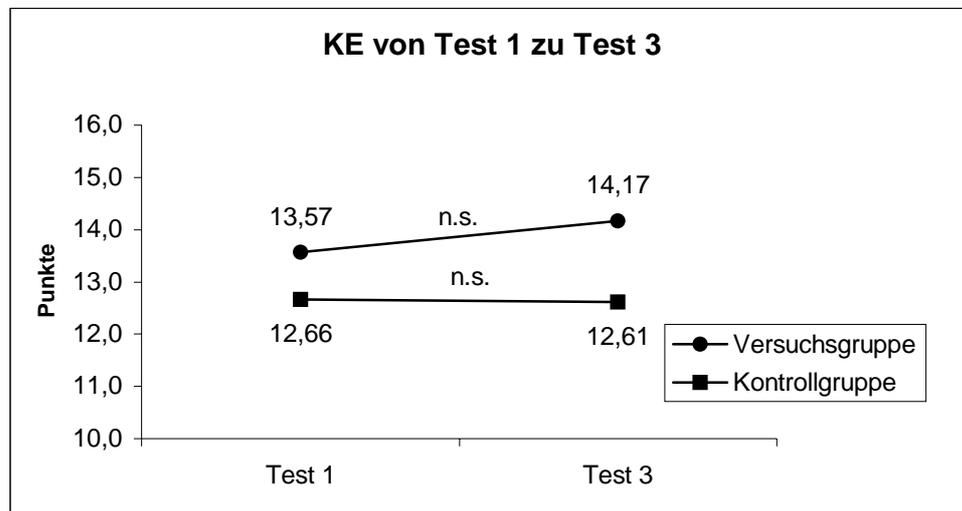
Mit  $F=38,39^{***}$  besteht bei der Interaktion von Zeit/Gruppe ein positiver hochsignifikanter Unterschied zugunsten der Versuchsgruppe. Die Verbesserung ist dabei auf das Treatment zurückzuführen und dokumentiert die Effekte der Intervention. Diese positiven Veränderungen sind nach Aussage der Testautoren als „deutliche Verbesserung“ zu werten.

Bei der Kontrollgruppe treten alltägliche Minimalveränderungen innerhalb des Kompetenzempfindens auf. Sie sind in dem Zusammenhang nicht von Bedeutung.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Wirksamkeit ist als substantiell zu bezeichnen.**

### 11.5.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3



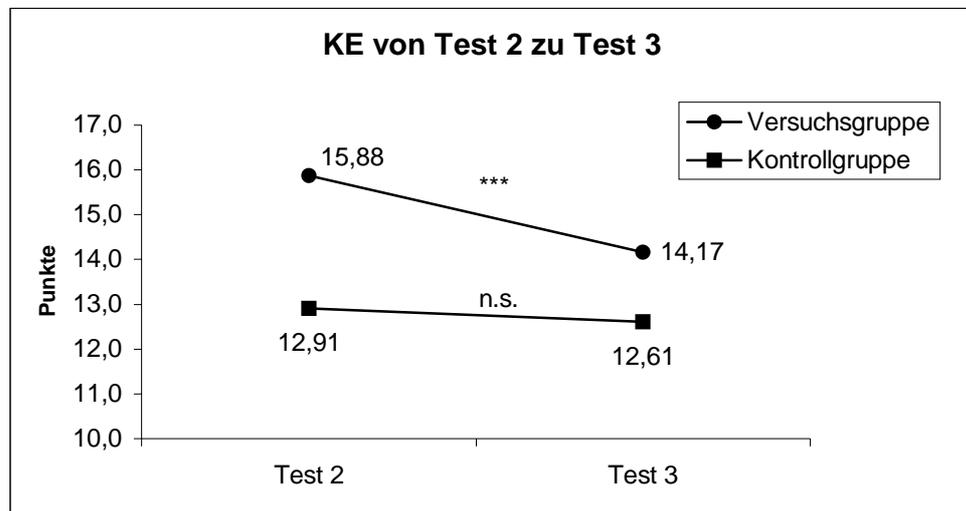
**Abb. 25: KE-Test 1 zu Test 3**

Bei der Versuchsgruppe kommt es zu einer positiven Veränderung der Mittelwerte. Hingegen tritt bei der Kontrollgruppe eine sehr geringe negative Veränderung des Kompetenzerlebens ein. Bei der Interaktion von Zeit/Gruppe wird mit  $F=2,61$  ein nicht signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe errechnet.

**Zusammenfassung:**

**Bei Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein nicht signifikanter Unterschied zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die klinische Wirksamkeit ist bei der Versuchsgruppe als wenig nachhaltig zu bezeichnen.**

### 11.5.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3



**Abb. 26: KE-Test 2 zu Test 3**

Im Rahmen der Interaktion Zeit/Gruppe wird der hochsignifikante F-Wert von 12,75\*\*\* errechnet. Hier kommt es zu einer überproportionalen Verschlechterung der Versuchsgruppe.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter F-Wert und eine überproportionale Verschlechterung bei der Versuchsgruppe. Klinisch betrachtet, ist keine elementare Nachhaltigkeit in der Wirkung bei der Versuchsgruppe gewährleistet.

11.5.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte

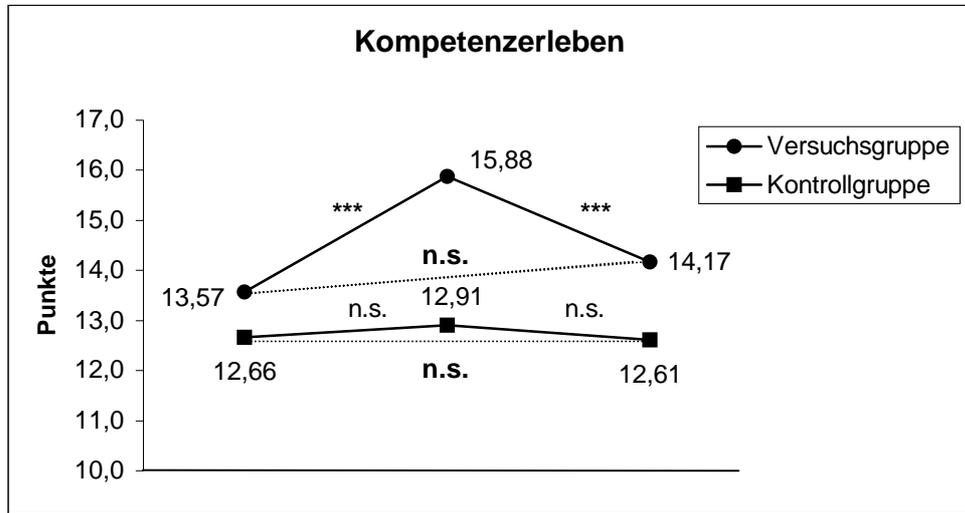


Abb. 27.1: Veränderungen des Kompetenzerleben

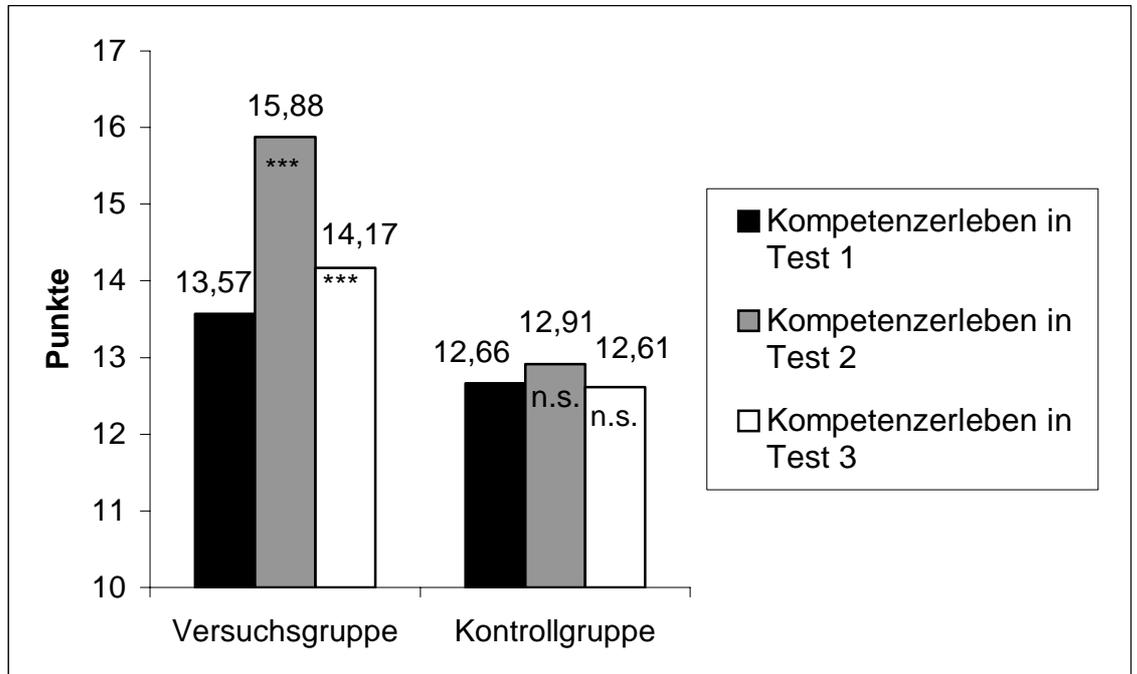


Abb. 27.2: Veränderungen des Kompetenzerleben

Mit  $F=19,82^{***}$  wird eine hochsignifikante Interaktion von Zeit/Gruppe zugunsten der Versuchsgruppe ermittelt. Vergleicht man die Mittelwerte, geht dies zu Lasten der Kontrollgruppe.

#### *11.5.8 Weitere Interpretationen*

Versuchsgruppe:

Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich, dass sich zum Messzeitpunkt t2 das Kompetenzerleben und die Erhaltung einer guten Moral in der Interventionsgruppe gegenüber dem Ausgangswert, auch nach Angaben der Testautoren, bedeutend gesteigert haben. Durch die Intervention spüren die Patienten zunächst ein gewisses Maß an eigenem Einfluss auf den Schmerz. Die gymnastischen Übungen, die Techniken der Entspannung und die positive Rückmeldung und Motivation durch den Therapeuten, könnten zur Steigerung des KE beigetragen haben. Dabei könnten die Aufforderungen „nicht aufzugeben“, „es zu schaffen“, „sich innerlich auf die Schulter zu klopfen“, in Verknüpfung mit dem aktiven und passiven Programm zur Zunahme der Kompetenzen geführt haben.

Anfangs scheinen die Aspekte kognitiver und bewertender Prozesse auf die Schmerzpatienten einzuwirken. Die sogenannte self-efficacy, als Kompetenzerwartung, kann im Kontext einer Verbesserung des Kompetenzerlebens wesentlich sein. Die vorhandene Kompetenz in Verbindung mit der erworbenen bzw. der angeleiteten Kompetenz, ermöglicht zunächst eine Optimierung der anfänglichen Werte. Durch die Schmerzreduktion innerhalb der Maßnahme kann es hypothetisch auch zu einer Steigerung des Kompetenzerlebens kommen. Wenn der Patient spürt, dass diese Maßnahme hilft, kann dadurch eine weitere förderliche Entwicklung eintreten. Der Patient generiert dann wahrscheinlich eher die entsprechenden inneren Einstellungen.

Der Erststeigerung, folgt zwischen Posttest 1 und Posttest 2 eine Reduktion. Der soziale Aspekt, fehlende therapeutische Motivation und Rückmeldung sowie Diskontinuität in der Durchführung des Interventionsprogramms, könnten für diese überproportionale Verschlechterung verantwortlich sein. Fehlende externe und interne Aufmerksamkeitsablenkung wären hypothetisch als Ursache auch möglich. Erfahrungen im Umgang mit Schmerzpatienten zeigen, dass vielfach ein Mangel an Selbstbewusstsein vorliegt. Dadurch kann es in der Umsetzung des durchgeführten Hausaufgabenprogramms zu Fehlern oder einer kompletten Unterlassung gekommen sein. Die Patienten äußern öfter das Gefühl, ohne den Therapeuten nicht die notwendige Sicherheit zu besitzen. Durch eine intensivere therapeutische Begleitung wäre eine beständigere Erhaltung eines entwickelten Kompetenz-erlebens vorstellbar. Kontinuierlich „am Ball zu bleiben“, fordert von den meist langjährigen chronischen Patienten ein hohes Maß an Disziplin und Training. Die alten Verhaltensmuster damit aufzugeben ist ein Prozess, welcher die nötige Zeit, die Reize, die Intensität, die Dichte, die Dauer und den nötigen Umfang von Interventionen benötigt. Diese Ziele zu erreichen und zu erhalten ist ein sehr hoher Anspruch.

#### Kontrollgruppe:

Die minimale positive Erstveränderung von t1 zu t2 in der Warte-Kontrollgruppe könnte auch hier an der Erwartungshaltung liegen. Schließlich gibt der Patient ja nicht auf, sondern will in Zukunft an einem tertiären Präventionskurs aktiv teilnehmen. Das Selbstvertrauen und die eigene Moral sind aber auch nicht jeden Tag gleich, sodass Schwankungen völlig normal sind. Die Abnahme fällt insgesamt nur sehr unwesentlich aus.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Wirksamkeit lässt nach elementaren und positiven Anfangserfolgen nach, mit insgesamt nicht signifikanten Effekten in der Versuchsgruppe von t1 zu t3.

### 11.6 Mentale Ablenkung (MA)

Die Mentale Ablenkung beschreibt die Kompetenzen, mit der chronische Schmerzpatienten ihre Aufmerksamkeit weg vom Schmerz, hin zu alternativen Sinneseindrücken lenken können.

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{X}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
6-21	11,44	3,94	34,50	7-22	13,72	4,38	31,98	7-22	12,08	3,17	26,27
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
6-21	12,68	4,50	35,49	8-22	16,14	4,51	27,96	7-22	13,53	3,49	25,84
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
7-19	10,21	2,82	27,70	7-15	11,30	2,55	22,58	7-21	10,63	1,94	18,26

**Tab. 12: Mentale Ablenkung**

Die Mentale Ablenkung wurde mit folgenden Items erhoben:

1. Wenn ich Schmerzen habe, lenke ich mich durch das Hören schöner Musik ab.
2. Wenn ich Schmerzen habe, lese ich etwas Schönes/etwas Spannendes.
3. Wenn ich Schmerzen habe, blättere ich in Illustrierten.
4. Wenn ich Schmerzen habe, schaue ich Fernsehen oder Video.

### 11.6.1 Prätest der Mentalen Ablenkung

Im Mittelwert weist die Versuchsgruppe gegenüber der Kontrollgruppe einen hochsignifikanten Unterschied im Ausgangsniveau auf. Die Ausgangskompetenzen im Bereich der Mentalen Ablenkung sind bei der Versuchsgruppe höher gegenüber der Kontrollgruppe.

### 11.6.2 Posttest 1 der Mentalen Ablenkung

Hier wird ein hochsignifikanter Unterschied zum Vorteil der Versuchsgruppe ermittelt. Die Versuchsgruppe profitiert somit erwiesenermaßen vom Treatment.

### 11.6.3 Posttest 2 der Mentalen Ablenkung

In der Versuchsgruppe kommt es zu einer Herabsetzung des Mittelwertes von 16,14 auf 12,68 Punkte. Allerdings liegt auch dieser Wert noch über dem Ausgangswert. Bei der Kontrollgruppe verlaufen die Abweichungen geringer.

### 11.6.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2

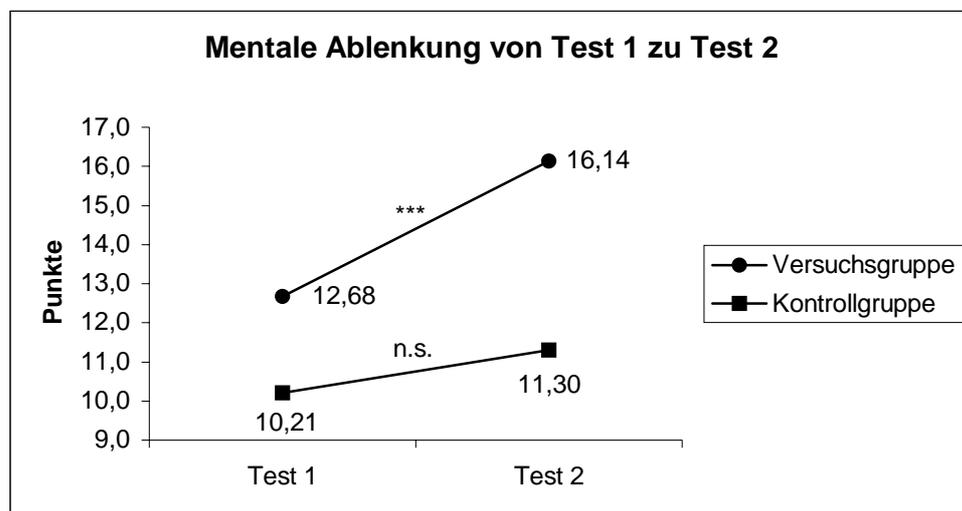


Abb. 28: Test 1 zu Test 2

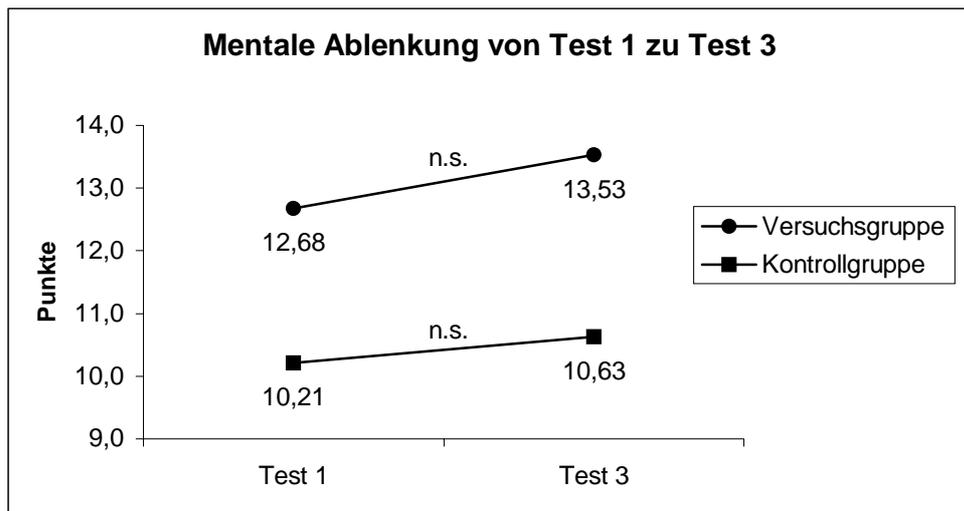
Mit  $F=22,74^{***}$  besteht bei der Interaktion Zeit/Gruppe ein hochsignifikanter Unterschied zugunsten der Versuchsgruppe. Hier greifen die Interventionen, auch

nach Angaben der Testautoren, deutlich und positiv. Die Variationskoeffizienten zeigen in den jeweiligen Gruppen eine Homogenisierung der Messwerte.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Klinisch ist eine positive und bedeutende Wirksamkeit eingetreten.**

*11.6.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3*

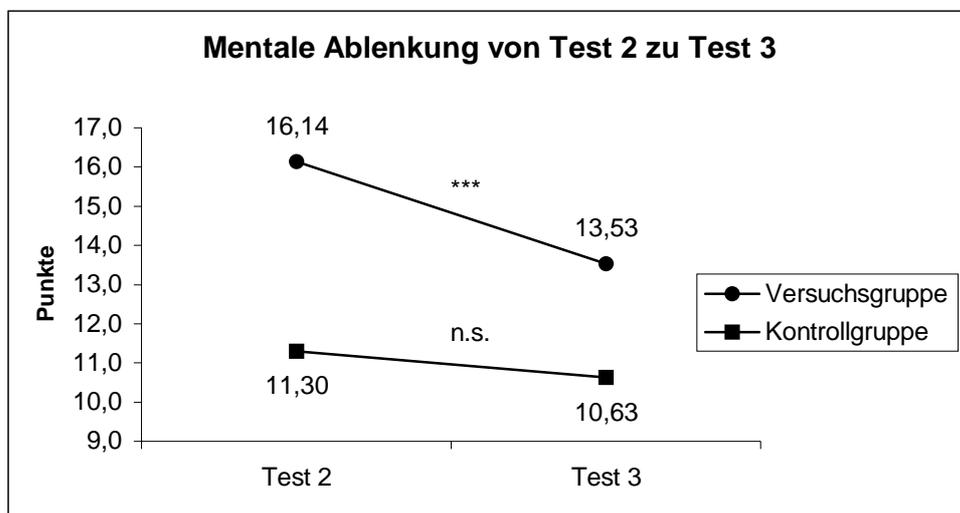


**Abb. 29: Test 1 zu Test 3**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich zwischen dem ersten und dem dritten Messzeitpunkt mit 0,78 n.s., dass in der Versuchsgruppe keine signifikante Veränderung vorliegt.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein nicht signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die primäre positive klinische Bedeutung und Wirksamkeit lässt sich nicht nachhaltig aufrechterhalten.

*11.6.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3***Abb. 30: Test 2 zu Test 3**

Mit  $F= 14,67^{***}$  zeigt sich in der Versuchsgruppe eine hochsignifikante negative Veränderung. Ebenso findet in der Kontrollgruppe eine Reduktion der Kompetenzen statt.

**Zusammenfassung:**

In der Versuchsgruppe zeigt sich eine hochsignifikante Verschlechterung. Ebenso findet in der Kontrollgruppe eine Reduktion statt. Klinisch betrachtet, ist in der Versuchsgruppe keine Nachhaltigkeit gewährleistet.

11.6.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte

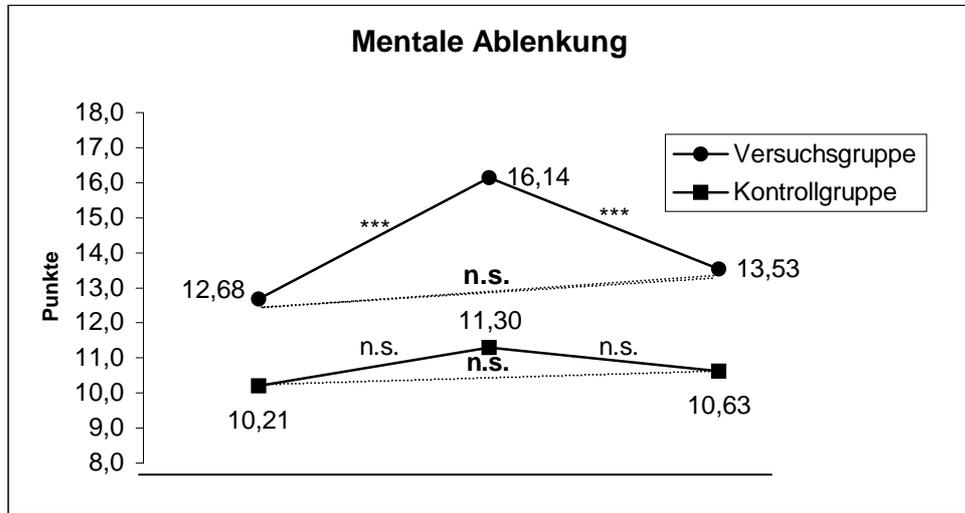


Abb. 31.1: Veränderungen der Mentalen Ablenkung

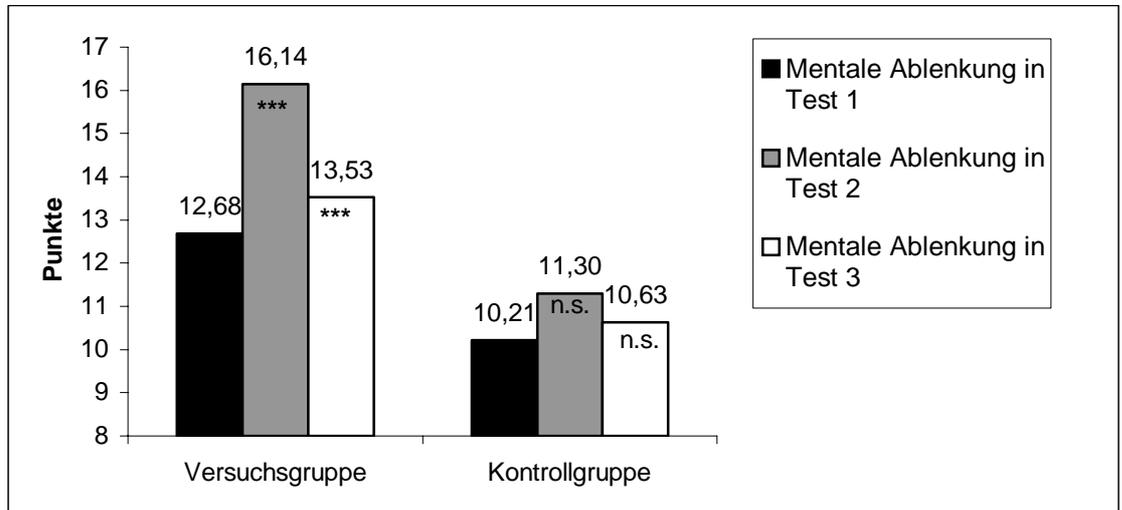


Abb. 31.2: Veränderungen der Mentalen Ablenkung

Die Interaktion von Messzeitpunkt und Gruppenzugehörigkeit offenbart mit  $F=12,49^{***}$  einen hochsignifikanten Effekt zugunsten der Versuchsgruppe.

### 11.6.8 Weitere Interpretationen

Versuchsgruppe:

Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich, dass sich die Kompetenzen der Mentalen Ablenkung innerhalb der Versuchsgruppe im Vergleich zum Ausgangswert positiv verändert haben. Dies war so nicht unbedingt zu erwarten. Die Inhalte des Programms zielten in erster Linie nicht auf die Kompetenzen der Mentalen Ablenkung. Verhaltensstrategien auf mentaler Ebene wurden während der Präventionsmaßnahme sehr allgemein und theoretisch besprochen. Das Hören schöner Musik, das Lesen, Video oder Fernsehen schauen, wurden ganz am Rande thematisiert. Die anfängliche deutliche Steigerung lässt sich somit zunächst über einen kognitiven Einfluss interpretieren und erklären. Sich vom Schmerz medial abzulenken, dies ist für viele Schmerzpatienten eine schnelle und greifbare Möglichkeit. Die kognitiv-evaluative Dimension einer Aufmerksamkeitsveränderung könnte dafür verantwortlich sein. Medien bieten eine externe Aufmerksamkeitsablenkung bei der eine Umlenkung des Schmerzes stattfinden kann. Durch das Lesen kann auch eine internale Aufmerksamkeitsumlenkung erfolgen. Dabei wird die Konzentration und Aufmerksamkeit auf das Nachdenken, als einen geistigen Prozess gerichtet. Im Rahmen des Programms lassen sich die Ergebnisse womöglich auch auf die allgemeine Motivationsverbesserung zurückführen.

Die allgemeine Reduktion der Schmerzen lässt beim Patienten vermutlich eher eine Entwicklung von sinnlichem Potenzial zu. Mentale Ablenkung wie Musik hören, oder Lesen, lassen sich vermutlich mit weniger Schmerzen besser durchführen als auf einem hohen Schmerzniveau. Freie Kapazitäten können somit in Folge einer Schmerzreduktion aktiv oder passiv genutzt werden. Demgegenüber könnte man natürlich die Flucht in die Medien als einzige Möglichkeit eines Chronikers darstellen. Die motivierend-affektive Größe in der Ablenkung, für den Patienten als Belohnung oder Bestrafung empfunden, könnte

bei der Reizeinwirkung des Schmerzes eine Rolle spielen. Beispiel: Der Patient belohnt sich durch ein gutes Buch und er bestraft sich durch Passivität und Fokussierung auf den Schmerz.

Die Patienten sind gewillt, etwas gegen ihren Schmerz zu tun. Die Mentale Ablenkung scheint mit einer Verbesserung im gesamten Konzept einherzugehen. Dem Fortschritt von Prätest zu Posttest 1 folgt eine deutliche Reduktion im Posttest 2. Die Patienten lassen in ihrer Kompetenz der Mentalen Ablenkung wieder nach. Das Nachlassen findet gleichzeitig mit anderen Kompetenzreduktionen statt. Die unterlassene Zuwendung durch Gruppenmitglieder, oder durch den Therapeuten, könnte die Abnahme dieser Kompetenz zur Mentalen Ablenkung erklären. Die gezielte Zuwendung zur Verstärkung der Bewältigungsversuche kann außerhalb der Präventionsgruppe offenbar nicht geleistet werden. Die Konzeption dient nicht originär dazu, die Mentale Ablenkung zu optimieren. Die Zugewinne in der Versuchsgruppe zeigen gegenüber der Kontrollgruppe keine signifikante Veränderung. Die Nachhaltigkeit des Konzeptes scheint im Sektor dieser Kompetenzen nicht gewährleistet. Für die Interventionsgruppe ist es allerdings vom höheren Startniveau auch schwieriger weiter nach oben zu kommen.

Kontrollgruppe:

In der Kontrollgruppe stellen sich nach einer anfänglichen Verbesserung fast wieder die Anfangswerte ein. Der zu Beginn stattfindenden Motivation und einer Aussicht auf bessere Bewältigung, folgt im Posttest 2 eine Normalisierung, eine Art Ernüchterung. Die externe Umlenkung der Aufmerksamkeit auf die Maßnahme scheint sich zu reduzieren.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Wirksamkeit ist in ihrer Nachhaltigkeit nicht stabil genug.**

### 11.7 Gegensteuernde Aktivitäten (GSA)

Die Gegensteuernden Aktivitäten thematisieren die Fokussierung der Aufmerksamkeit, hin zu motorischen Arbeiten.

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
5-21	11,49	3,89	33,91	7-23	14,1	3,92	27,92	7-21	14,15	3,65	25,83
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
5-21	12,25	4,38	35,8	10-23	16,5	3,56	21,6	7-21	15,77	3,83	24,33
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
5-18	10,73	3,17	29,61	7-19	11,6	2,53	21,81	7-19	12,53	2,61	20,86

**Tab. 13: Gegensteuernde Aktivitäten**

Die Gegensteuernde Aktivitäten wurden mit folgenden Items erhoben:

1. Wenn ich Schmerzen habe, lenke ich mich durch Tätigkeiten in Haus oder Garten ab.
2. Wenn ich Schmerzen habe, überdecke ich sie, indem ich einfach mit meiner Arbeit weiter mache.
3. Wenn ich Schmerzen habe, stürze ich mich in die Arbeit.
4. Wenn ich Schmerzen habe, beteilige ich mich aktiv an geselligen Runden bzw. suche den Kontakt zu Menschen, um mich abzulenken.

### 11.7.1 Prätest der Gegensteuernden Aktivitäten

Hier weist die Versuchsgruppe mit  $F=7,87^{**}$  gegenüber der Kontrollgruppe einen hochsignifikanten Unterschied im Ausgangsniveau auf. Die Grundkompetenzen sind bei der Versuchsgruppe höher als bei der Kontrollgruppe.

### 11.7.2 Posttest 1 der Gegensteuernden Aktivitäten

Mit  $F=45,84^{***}$  liegt ein hochsignifikanter Effekt zugunsten der Versuchsgruppe vor. Dieser positive Effekt ist auf das Treatment zurückzuführen.

### 11.7.3 Posttest 2 der Gegensteuernden Aktivitäten

In der Versuchsgruppe kommt es im Posttest 2 nach einer Steigerung im Posttest 1 zu einer leichten Reduktion. Diese liegt aber noch sehr deutlich über dem Ausgangswert im Prätest. Bei der Kontrollgruppe kommt es im Posttest 2 zu einer weiteren Zunahme.

### 11.7.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2

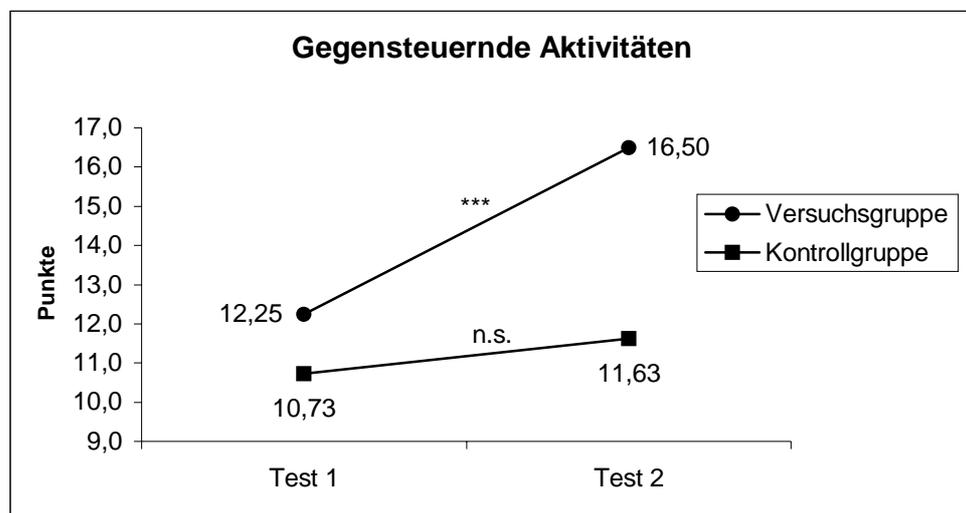


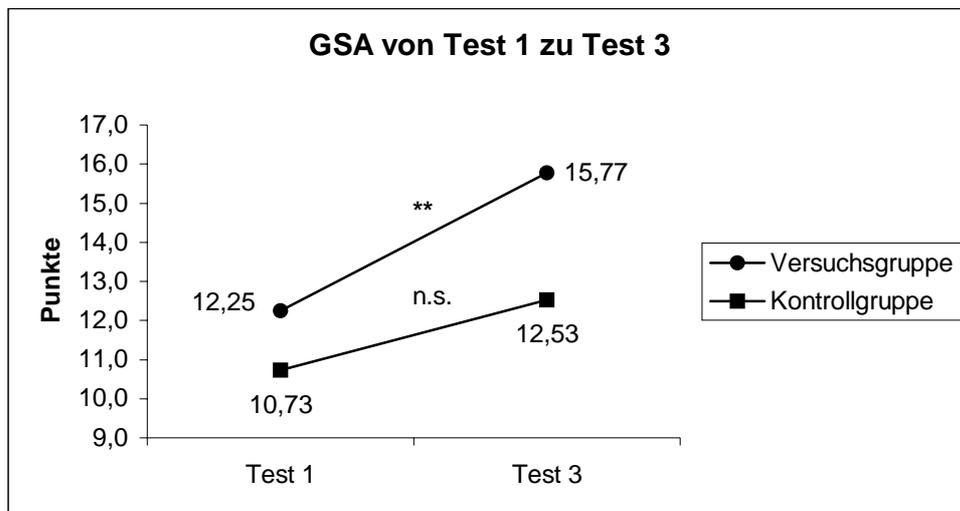
Abb. 32: Test 1 zu Test 2

Mit  $F=45,84^{***}$  wird ein hochsignifikanter Effekt zugunsten der Versuchsgruppe erreicht. Die Verbesserung der Versuchsgruppe ist auf das Treatment zurückzuführen.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Bedeutung ist als positiv und fundamental innerhalb der Versuchsgruppe zu beurteilen.

*11.7.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3*

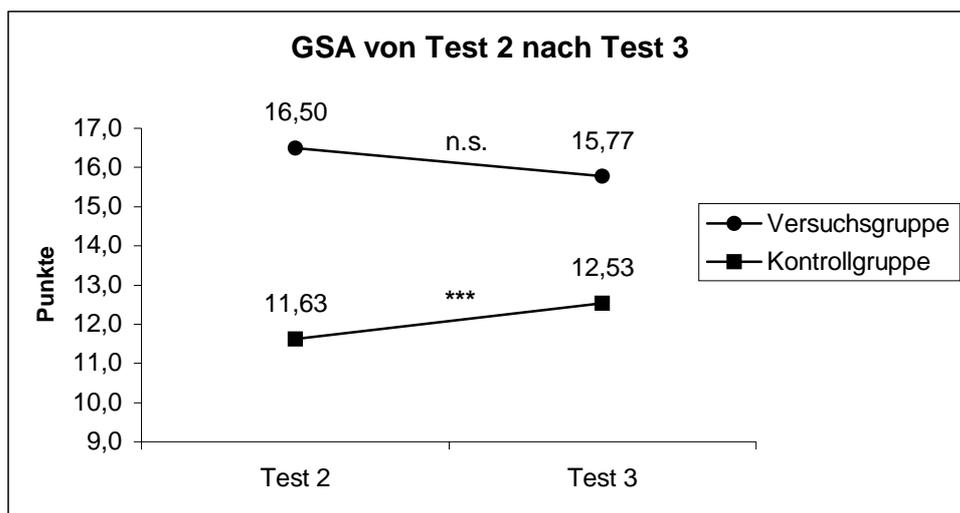


**Abb. 33: Test 1 zu Test 3**

Bei der Versuchsgruppe wird mit  $F=10,63^{**}$  ein sehr signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe erreicht. Die Verbesserung der Versuchsgruppe ist auf das Treatment zurückzuführen.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein sehr signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die Zunahme innerhalb der Kontrollgruppe könnte mit der Erwartungshaltung an die bevorstehende Maßnahme in Verbindung stehen.

*11.7.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3***Abb. 34: Test 2 zu Test 3**

Es kommt zu einer Reduktion innerhalb der Versuchsgruppe und zu einer Steigerung in der Kontrollgruppe. Im Rahmen der Interaktion Zeit/Gruppe wird der hochsignifikante F-Wert von 18,94\*\*\* zugunsten der Kontrollgruppe errechnet.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Kontrollgruppe.

11.7.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte

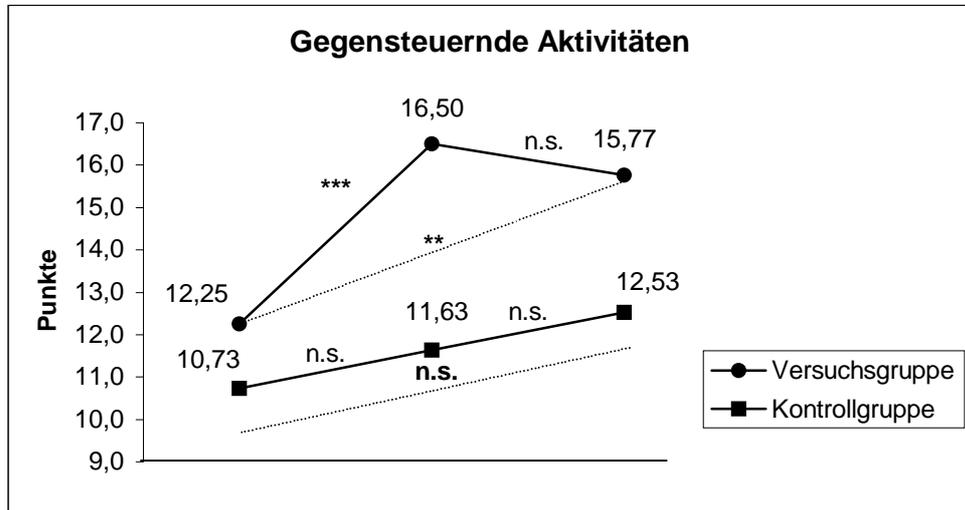


Abb. 35.1: Veränderungen der Gegensteuernden Aktivitäten

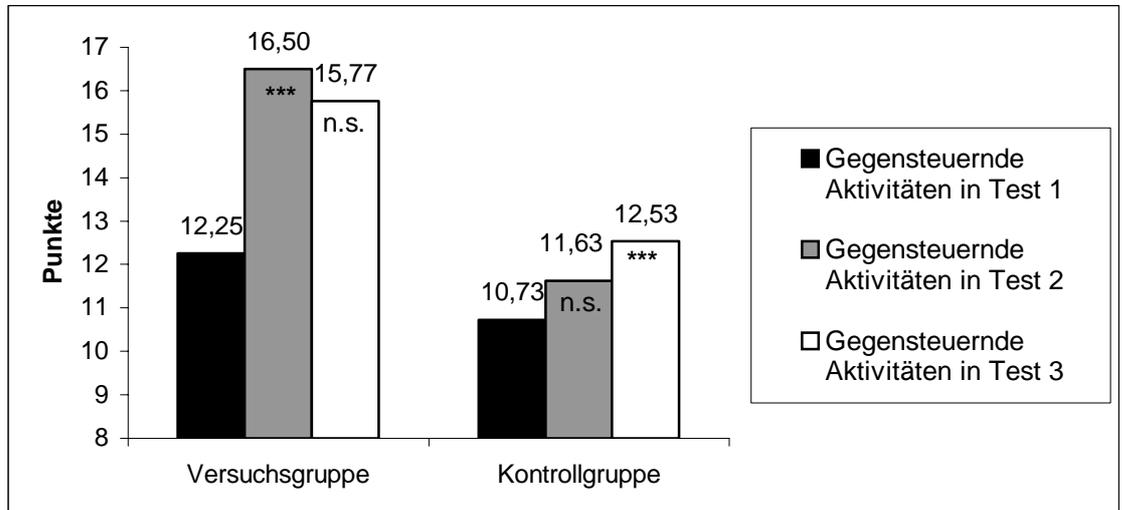


Abb. 35.2: Veränderungen der Gegensteuernden Aktivitäten

Die Verbesserungen zwischen Prätest und Posttest 1 fallen zugunsten der Versuchsgruppe aus und sind auf das Treatment zurückzuführen. Bei der Varianzanalyse über drei Messzeitpunkte wird mit  $F=53,15^{***}$  ein

hochsignifikanter Haupteffekt „Zeit“ errechnet. Die positive Veränderung entsteht zugunsten der Interventionsgruppe.

#### *11.7.8 Weitere Interpretationen*

Versuchsgruppe:

Die physiologische bzw. psychologische Interventionsmaßnahme ist im Rahmen der Gegensteuernden Aktivitäten auch als motorische Beschäftigung zu begreifen. Die Ablenkung durch die gymnastischen Tätigkeiten wäre dabei eine wirkende Größe. Der kommunikative Aspekt, sich mit Schmerzpatienten in einer Runde zu treffen, ist ein weiteres Argument zur Steigerung der Kompetenzwerte. Dabei gibt es unter operanter Perspektive (Kapitel 5.2.1) eine veränderte Aufgabenzuschreibung und einen anderen Stellenwert in der sozialen Interaktion für den Patienten. Man ist mit Menschen zusammen, denen es ähnlich gut, ähnlich schlecht, oder anders ergeht als einem selbst. Der operante Ansatz sieht auch eine Erhöhung der körperlichen Aktivität und eine Beseitigung positiver Verstärker für das eigene Schmerzverhalten vor. Diese Faktoren scheinen in diesem Konzept die Patienten zu den Gegensteuernden Aktivitäten zu motivieren.

Motorische Maßnahmen können von Menschen auch als Arbeit empfunden werden. Die externe Aufmerksamkeitsumlenkung auf motorische Tätigkeiten kann es ermöglichen, den Schmerz, aus dem Zentrum der eigenen Empfindung etwas herauszunehmen. Das Aufzeigen der Möglichkeiten, sich aktiv in Haus und Garten zu beschäftigen, hat möglicherweise die positive Veränderung innerhalb der Versuchsgruppe miterzeugt. Hoch zu bewerten ist die Tatsache, dass die Interventionsgruppe trotz des höheren Ausgangsniveaus zunächst größere Fortschritte erzielt hat. Die Nachhaltigkeit ist jedoch auch hier kritisch zu betrachten. Das bedeutet, eine weitere Abnahme ist mittelfristig zu erwarten.

Kontrollgruppe:

Die positive Entwicklung in der Warte-Kontrollgruppe könnte mit der nahenden Präventionsmaßnahme in Beziehung stehen. Die Aufmerksamkeit wird auf den stattfindenden Kurs ausgerichtet. Die konstruktive Beschäftigung mit dem Thema des chronischen Schmerzes sowie die Aussicht auf therapeutische Beratung, der erwartete gesellschaftliche und kommunikative Aspekt, dies alles könnte sich bei der Kontrollgruppe positiv auswirken. Die Patienten vermuten hierbei eine Zuwendung zur Verstärkung ihrer eigenen Bewältigungsversuche.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Bewertung innerhalb der Versuchsgruppe lässt sich als wirksam bezeichnen.**

### 11.8 Ruhe und Entspannungstechniken (RET)

Die Ruhe und Entspannungstechniken thematisieren die Kompetenzen, durch gedankliche Vorstellungen zur Ruhe zu kommen sowie schmerzhafte muskuläre Verspannungen zu regeln.

PRÄTEST				POSTTEST 1				POSTTEST 2			
$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$	$x_i$	$\bar{x}$	$\pm s$	$\pm V\%$
<b>GESAMTGRUPPE n = 200</b>											
5-20	9,29	3,06	32,97	5-22	12,30	4,50	36,65	5-20	11,36	3,28	28,89
<b>VERSUCHSGRUPPE n = 100</b>											
5-20	9,83	3,21	32,68	5-22	15,39	3,66	23,83	8-20	12,79	3,01	23,55
<b>KONTROLLGRUPPE n = 100</b>											
5-19	8,75	2,81	32,21	5-19	9,21	2,85	30,95	5-18	9,93	2,90	29,27

**Tab. 14: Ruhe und Entspannungstechniken**

Die Kompetenzen der Ruhe und Entspannungstechniken wurden mit folgenden Items erhoben:

1. Wenn ich Schmerzen habe, wende ich eine Entspannungstechnik an.
2. Wenn ich Schmerzen habe, denke ich an entspannende Worte wie „Ruhe“.
3. Wenn ich Schmerzen habe, konzentriere ich mich auf einen ruhigen und gleichmäßigen Atem.
4. Wenn ich Schmerzen habe, wandle ich sie im Geiste in eine andere Empfindung um, z.B. angenehme Wärme oder angenehme Kälte.

### 11.8.1 Prätest der Ruhe und Entspannungstechniken

Im Ausgangsniveau gibt es einen signifikanten Unterschied zum Vorteil der Interventionsgruppe. Gegenüber der Kontrollgruppe sind die Kompetenzen bei der Versuchsgruppe höher.

### 11.8.2 Posttest 1 der Ruhe und Entspannungstechniken

Mit  $F=122,18^{***}$  liegt ein hochsignifikanter Effekt zum Vorteil der Versuchsgruppe vor. Dieser Erfolg ist auf das Treatment zurückzuführen.

### 11.8.3 Posttest 2 der Ruhe und Entspannungstechniken

In der Versuchsgruppe kommt es nach einer Steigerung im Posttest 1 zu einer Herabsetzung. Diese liegt aber noch sehr deutlich über dem Ausgangswert im Prätest. Bei der Kontrollgruppe findet im Posttest 2 eine weiteren Zunahme des Mittelwertes statt.

### 11.8.4 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2

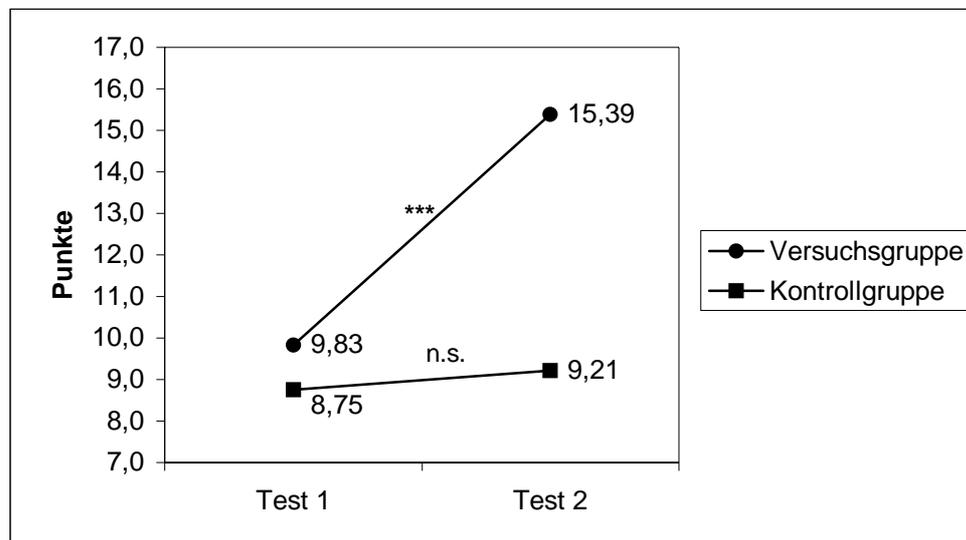


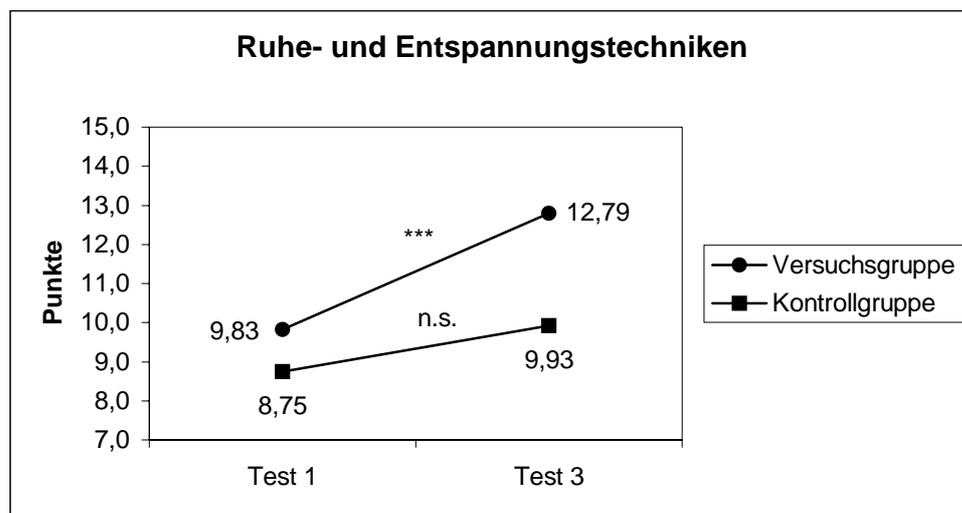
Abb. 36: Test 1 zu Test 2

Mit  $F=122,18^{***}$  steigert sich die Versuchsgruppe hochsignifikant, während sich die Kontrollgruppe unwesentlich und nicht signifikant verändert. Die Verbesserung der Versuchsgruppe ist auf das Treatment zurückzuführen.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Bedeutung ist als effektiv und wirksam zu konstatieren.

*11.8.5 Darstellung von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 3*

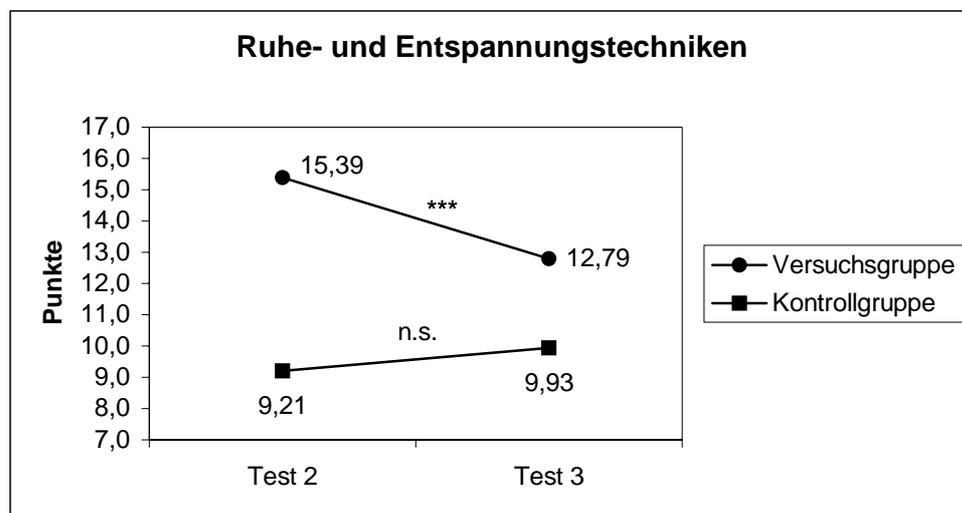


**Abb. 37: Test 1 zu Test 3**

Mit  $F=17,29^{***}$  kommt es zu einem hochsignifikanten Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Versuchsgruppe hat folglich vom Treatment profitiert.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

*11.8.6 Darstellung von Messzeitpunkt 2 zu Messzeitpunkt 3*

**Abb. 38: Test 2 zu Test 3**

Hier kommt es zu einem hochsignifikanten F-Wert von 58,04\*\*\* aufgrund der Verschlechterung der Versuchsgruppe und einer Verbesserung der Kontrollgruppe.

**Zusammenfassung:**

Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich ein hochsignifikanter Wert zuungunsten der Versuchsgruppe.

11.8.7 Veränderungen über drei Messzeitpunkte

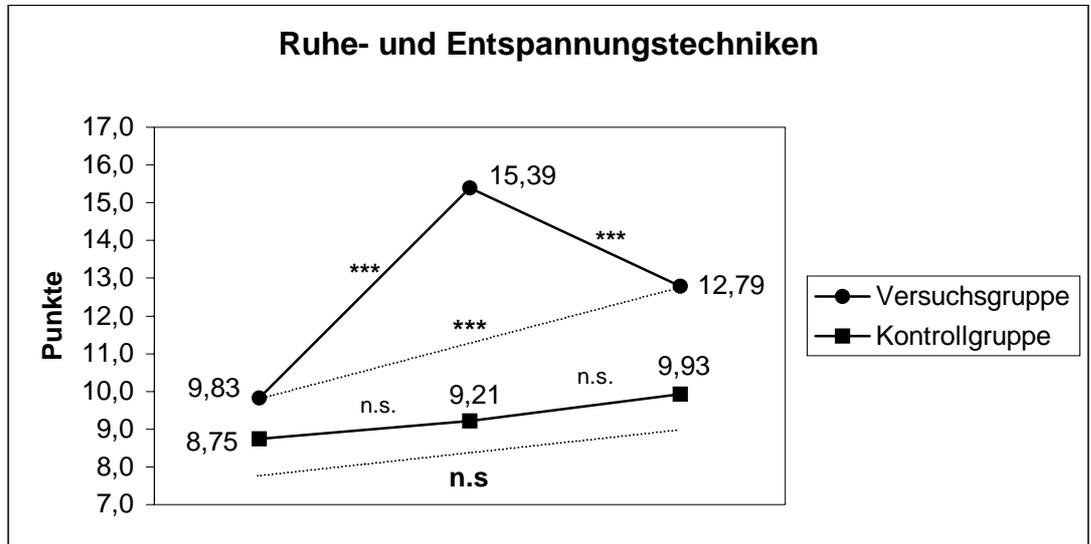


Abb. 39.1: Veränderungen der Ruhe und Entspannungstechniken

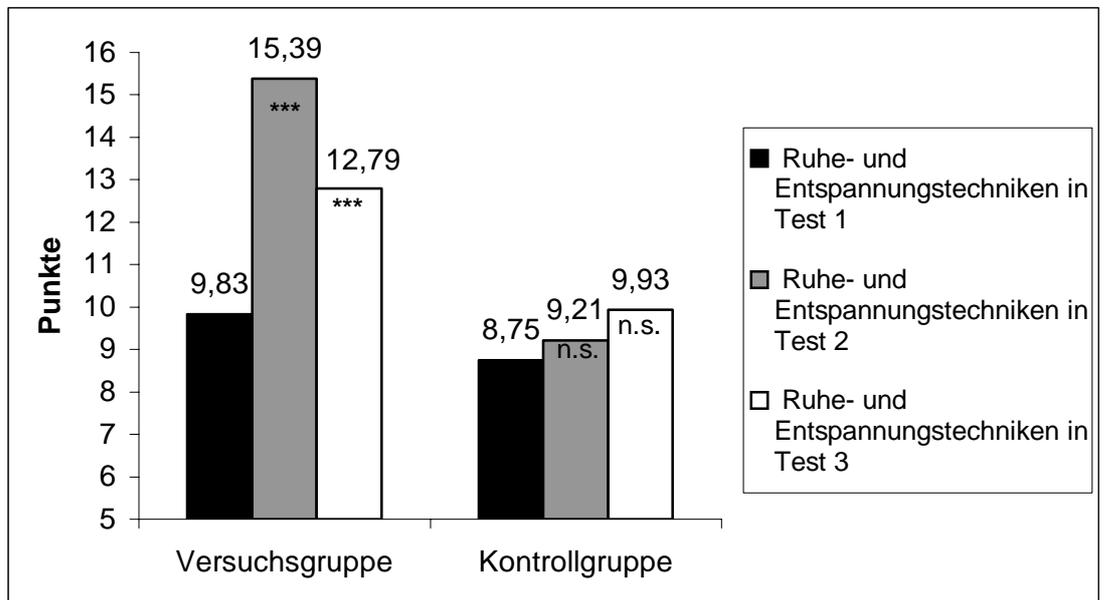


Abb. 39.2: Veränderungen der Ruhe und Entspannungstechniken

Bedeutsam ist die hochsignifikante Interaktion von Zeit/Gruppe. Dabei wird mit  $F= 62,60^{***}$  ein hochsignifikanter Effekt zugunsten der Versuchsgruppe berechnet.

#### *11.8.8 Weitere Interpretationen*

Versuchsgruppe:

Die tertiäre Präventionsmaßnahme hatte als einen wesentlichen Schwerpunkt die Internalisierung von Entspannungskompetenzen. Im Rahmen der Interpretationen zeigt sich bei der Durchführung von Autogenem Training und Progressiver Muskelrelaxation eine Zunahme der Werte. Die Anwendung der Techniken bei Schmerzen unter Anleitung scheinen ebenso wirksam zu sein, wie die gedankliche Einstimmung auf die Entspannung. Die Kompetenzen lassen sich durch das angeleitete Training zunächst deutlich verbessern. Die Maßnahmen wurden mit der Versuchsgruppe trainiert und erweisen sich dabei als hilfreich. Auch die innere Einstimmung drückt sich in dem gesteigerten Wert aus. Die Fähigkeiten, den Schmerz in die Richtung einer angenehmen Wärme zu lenken, haben sich durch das Üben verbessert. Die eigenen Möglichkeiten des Patienten, besser zur Ruhe zu kommen, wurden durch die Anwendung gesteigert. Die Kompetenzen, schmerzbezogenen muskulären Hypertonus selbst regulieren zu können, haben sich im Rahmen des durchgeführten Programms positiv verändert. Der Hinweis auf Wärmeanwendung zur Tonusregulierung könnte auf kognitiver Ebene die Patienten erreicht haben. Die Aufmerksamkeit wurde bei den Patienten auf die Ruhe und Entspannung gelenkt. Die Durchführung der Techniken wurde nach Angaben der Patienten im Zeitraum Prätest zu Posttest 1 kontinuierlich als Hausaufgabe praktiziert.

Die bereits beschriebenen sensorischen, motivierend-affektiven und kognitiv-evaluativen Dimensionen wurden als Komponenten des chronischen Lumbalgieschmerzes positiv beeinflusst. Externe Aufmerksamkeit auf die Entspannung und Ruhe, internale Aufmerksamkeit und Konzentration sowie die

geistige Umwandlung der Empfindung wurden durch die Entspannungstechniken im Zeitraum der durchgeführten Maßnahme verbessert. Das Erleben von Wohlbefinden, Entspannung und Schmerzminderung wirkt sich positiv auf die Kompetenzen aus.

Ein stabiler edukativer Prozess konnte jedoch über den Gesamtzeitraum nur bedingt erreicht werden. Die Übungsphase und Anwendungsphase ist zunächst sehr positiv verlaufen. Die Reduktion der Kompetenzen zwischen Posttest 1 und 2 zeigen eine mangelnde Internalisierung der Ruhe und Entspannungskompetenzen. Vermutlich ist die geregelte therapeutische und in der Gruppe stattfindende Maßnahme nicht zu übertreffen. Die Internalisierung der Inhalte ist mittelfristig nicht zufriedenstellend.

Kontrollgruppe:

Bei der Kontrollgruppe könnte die Zunahme wieder mit der Erwartungshaltung an die künftige Maßnahme in Zusammenhang stehen. Der Schritt des Patienten, aktiv intervenieren zu wollen und die Anmeldung zum Kurs, können sich auch hier in einer Erhöhung der Kompetenzen ausdrücken.

**Zusammenfassung:**

**Bei der Interaktion Zeit/Gruppe zeigt sich statistisch ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen. Die klinische Bedeutung ist primär effektiv, in ihrer Nachhaltigkeit jedoch eingeschränkt.**

*11.8.9 Tabellarische Übersicht aller Ergebnisse*

Die nachfolgende Tabelle 15 zeigt eine weitere und ergänzende Möglichkeit im Rahmen der Ergebnisdarstellung. Die Unterteilung erfolgt in die Kategorien der

Messinstrumente (VAS, MPQ) in Bezug auf die Schmerzmessung sowie die Einteilungen im Kontext des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV). Die Zahlen beziehen sich auf die jeweiligen Gruppen (Versuchsgruppe und Kontrollgruppe). Zusätzlich erfolgt die Darstellung der unterschiedlichen Messzeitpunkte (t1, t2 und t3).

Kategorie	Messzeitpunkte t1 - t2 - t3			Messzeitpunkte t1 - t2		Messzeitpunkte t1 - t3		Messzeitpunkte t2 - t3	
	t1 →	t2 →	t3	t1 →	t2	t1 →	t3	t2 →	t3
<b>VAS</b>									
VG	5,63	↓ 5,41**	↓ 5,02**	5,63	↓ 5,41**	5,63	↓ 5,02***	5,41	↓ 5,02**
KG	5,63	↑ 5,65n.s.	↓ 5,52 n.s.	5,63	↑ 5,65 n.s.	5,63	↓ 5,52 n.s.	5,65	↓ 5,52 n.s.
<b>MPQ</b>									
VG	23,88	↓ 22,66*	↓ 21,45***	23,88	↓ 22,66*	23,88	↓ 21,45***	22,66	↓ 21,45***
KG	24,48	↓ 24,22n.s.	↑ 25,03n.s.	24,48	↓ 24,22n.s.	24,48	↑ 25,03n.s.	24,22	↑ 25,03n.s.
<b>HPL</b>									
VG	11,55	↑ 13,92**	↓ 13,05n.s.	11,55	↑ 13,92**	11,55	↑ 13,05*	13,92	↓ 13,05n.s.
KG	12,59	↑ 13,88n.s.	↓ 13,27n.s.	12,59	↑ 13,88n.s.	12,59	↑ 13,27n.s.	13,88	↓ 13,27n.s.
<b>KU</b>									
VG	11,13	↑ 13,88***	↓ 12,90n.s.	11,13	↑ 13,88***	11,13	↑ 12,90***	13,88	↓ 12,90n.s.
KG	12,29	↑ 12,76n.s.	↓ 12,10n.s.	12,29	↑ 12,76n.s.	12,29	↓ 12,10n.s.	12,76	↓ 12,10n.s.
<b>KE</b>									
VG	13,57	↑ 15,88***	↓ 14,17***	13,57	↑ 15,88***	13,57	↑ 14,17n.s.	15,88	↓ 14,17***
KG	12,66	↑ 12,91n.s.	↓ 12,61n.s.	12,66	↑ 12,91n.s.	12,66	↓ 12,61n.s.	12,91	↓ 12,61n.s.
<b>MA</b>									
VG	12,68	↑ 16,14***	↓ 13,53***	12,68	↑ 16,14***	12,68	↑ 13,53n.s.	16,14	↓ 13,53***
KG	10,21	↑ 11,30n.s.	↓ 10,63n.s.	10,21	↑ 11,30n.s.	10,21	↑ 10,63n.s.	11,30	↓ 10,63n.s.
<b>GSA</b>									
VG	12,25	↑ 16,50***	↓ 15,77n.s.	12,25	↑ 16,50***	12,25	↑ 15,77**	16,50	↓ 15,77n.s.
KG	10,73	↑ 11,63n.s.	↑ 12,53***	10,73	↑ 11,63n.s.	10,73	↑ 12,53n.s.	11,63	↑ 12,53***
<b>RET</b>									
VG	9,83	↑ 15,39***	↓ 12,79***	9,83	↑ 15,39***	9,83	↑ 12,79***	15,39	↓ 12,79***
KG	8,75	↑ 9,21n.s.	↑ 9,93 n.s.	8,75	↑ 9,21 n.s.	8,75	↑ 9,93 n.s.	9,21	↑ 9,93 n.s.

Tab. 15: Ergebnisse in der Übersicht

### *11.8.10 Verifizierung der Hypothesen*

Die ausgewählten Hypothesen wurden als Nullhypothesen artikuliert und wie folgt formuliert:

- Die tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium II zeigt bei der Schmerzreduktion und sensorischen Schmerzveränderung eine Überlegenheit der Versuchsgruppe gegenüber der Warte-Kontrollgruppe. Gemessen werden diese beiden Variablen mit der Visuellen Analogskala (VAS) und dem Mac Gill Pain Questionnaire (MPQ).
  
- Die tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium II zeigt bei der Schmerzbewältigung eine Überlegenheit der Versuchsgruppe gegenüber der Warte-Kontrollgruppe. Gemessen werden diese Variablen mit dem Fragebogen zur Erfassung der Schmerzbewältigung (FESV).

Die durchgeführte Untersuchung ist zu der Feststellung gelangt, dass die beiden aufgestellten Hypothesen im Rahmen dieser Untersuchung zu verifizieren sind, da die Interventionsgruppe eine statistisch höhere Schmerzreduktion, eine höhere sensorische Schmerzverringerng sowie eine effektivere Schmerzbewältigung gegenüber der Kontrollgruppe erreicht hat.

## **12 Ergebnisse im Vergleich zum Forschungsstand vergleichener Studien**

### **12.1 Abschließende Zusammenfassung und Diskussion**

Die Arbeit untersucht die Effekte einer tertiären Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten im Stadium 1-2 in Bezug auf Schmerzveränderung und Schmerzbewältigung. Der Forschungsstand zu den Bereichen Prävention, Wirbelsäule und Schmerz wird in den aktuellen theoretischen Inhalten dargestellt. Im Anschluss daran werden in der Arbeit die Grundlagen der psychophysiologischen Interventionsinhalte, verschiedene Verfahren und deren methodische Anwendungsvoraussetzungen sowie Ergebnisse und die Interpretationen dargelegt.

Die bisherigen Studien durchgeführter tertiärer Präventionsprogramme sind in ihrer Beurteilung der Effekte sehr kontrovers. Präventionsmaßnahmen sollen einerseits nur im frühesten Stadium bzw. bei akuten Patienten durchgeführt werden, andererseits stehen Resultate für die Indikation bei chronischen Rückenschmerzpatienten gegenüber. Die existierenden Konzepte sind entweder sehr medizinisch (z.B. bei der Deutschen Gesellschaft für Orthopädie und Traumatologie) oder mehr sporttherapeutisch (z.B. bei der Deutschen Vereinigung für Gesundheitssport und Sporttherapie) ausgerichtet. Zudem liegt der Schwerpunkt im Bereich der primären und sekundären Vorbeugung, nicht in der tertiären Prävention.

Die bisherige Empirie weist in den Bereichen Qualität und Art der Messverfahren, Diagnostik und bei Interventionsinhalten Defizite und eine fehlende Prägnanz auf. Kritisiert werden die ungenaue Abgrenzbarkeit der Krankheitsbilder, die Heterogenität der Programme sowie verschiedenartige Ausfertigungen im

Hinblick auf Ziele, Inhalte und Vermittlung. Klare Wirksamkeitsnachweise, exakte medizinische Diagnosen und Indikationen sowie erkennbare Zielsetzungen der Konzepte sollen eindeutiger herausgestellt werden.

Die Gültigkeit und Zuverlässigkeit der ausgewählten Messverfahren, die Diagnose der chronischen Lumbalgie, die Anzahl der Probanden, ein strukturiertes Kursprogramm und ferner die Unterteilung in Versuchs- und Wartekontrollgruppe versuchen, diese Kritiken umzusetzen und zu optimieren. Evidence-basierte Evaluation, spezielle Prüfsteine sowie standardisierte Messinstrumente sollen dazu beitragen, die Fragen nach der Effektivität der Maßnahme in den Patientengruppen zu beantworten.

Die Rolle der Entstehung, Bewältigung und Verarbeitung von Schmerzen wird bisher vernachlässigt. „Pain is an unpleasant sensory and emotional experience with actual or potential tissue damage or described in terms of such damage“ (IASP, 1979, S. 249ff.). Diese Aussage beinhaltet bereits die Feststellung, dass Schmerz mehr als eine reine aversive Sinnesempfindung darstellt. Die Wahrnehmung und die Toleranz von Schmerzen sind dabei subjektiv und werden auch von der psychischen Situation des Individuums beeinflusst. Hinzu kommt die Erkenntnis, dass mehr als 80 Prozent der lumbalen Rückenschmerzpatienten über psychologische Risikofaktoren identifizierbar sind. Nach physiologischen, medizinischen und arbeitsplatzbezogenen Risikofaktoren zählen Erscheinungen wie eine Desomatisierung der Affekte, eine Dysfunktion des familiären Systems oder transaktionsanalytisch die Interaktion mit Partnern zu weiteren Erklärungsprinzipien des chronischen Schmerzes.

Bei der Entstehung und Aufrechterhaltung von Rückenschmerzen werden in der Akutphase Angst und Vermeidungsverhalten entwickelt. In der chronischen Phase kann daraus ein generalisiertes Rückzugs- und Schonverhalten entstehen, welches

sich bis zu einem Depressiven Syndrom hin verändern kann. Starker Leidensdruck, reduzierte Handlungskompetenzen sowie mangelnde Bewältigungsstrategien sind besonders bei chronischen Schmerzpatienten vielfach vorzufinden. Der Umgang mit Schmerz hängt stark von der Sensibilisierung, Habituation, Erwartungshaltung, Selbsteffizienz und den Lernvorgängen ab.

Darüber hinaus zwingen aber auch zunehmend wirtschaftliche Gründe zur Durchführung von Wirksamkeitsprüfungen. 80 Prozent der Bevölkerung leiden mindestens einmal im Leben unter akuten Rückenschmerzen. Bis zu 35 Prozent entwickeln langfristige chronische Beschwerden. In diesem Zusammenhang geht es auch um den kontrovers diskutierten sozioökonomischen Stellenwert von Präventionsprogrammen.

Die beiden Gruppen, Interventionsgruppe und Warte-Kontrollgruppe, bestehen aus 200 Patienten. Die Erstellung der ursprünglichen Diagnose einer chronischen Lumbalgie erfolgen durch qualifizierte Ärzte (Orthopäden, Sportmediziner und Allgemeinmediziner). Die Anforderungen und Kriterien an die Teilnehmer sind systematisiert. 100 Patienten werden in der Versuchsgruppe in einem Zeitraum von 10 Wochen 1x pro Woche, 90 Minuten einer Präventionsmaßnahme unterzogen. Zur Prüfung der Wirksamkeit wird eine Warte-Kontrollgruppe mit 100 Patienten in die Untersuchung integriert. Die Datenerhebung erfolgt zu drei unterschiedlichen Messzeitpunkten. Die gesamte Dauer der Präventionsmaßnahme beträgt 12 Monate. Die Messinstrumente setzen sich zusammen aus dem Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV) nach Geissner (2001), dem MacGill-Pain Questionnaire (MPQ) nach Kiss et al. (1987) und der Visuellen Analogskala (VAS) von Scott und Huskisson (1976).

Eine tertiäre Präventionsmaßnahme bei chronischen Lumbalgiepatienten in dieser Konzeption gibt es bisher definitiv nicht. Ein Diskurs der

Untersuchungsergebnisse kann aus Gründen mangelnder Vergleichbarkeit deshalb nur partiell durchgeführt werden. Probanden, Programme, Stichproben, Design, Behandlungen, Erhebungsinstrumente, Kriterien und Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen sind zu unterschiedlich.

### *12.1.1 Diskussion der Studienanlage*

Die durchgeführte Maßnahme ist als prospektive Untersuchung an chronischen Lumbalgiepatienten angelegt. Hierbei wurden die Effekte hinsichtlich Schmerzveränderung und Schmerzverarbeitung in einer trainierten und einer praktisch unbehandelten Warte-Kontrollgruppe ermittelt. Die letztendliche Einteilung in die jeweiligen Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Trotz geringer Unterschiede in einigen der eingesetzten Messverfahren, können die Versuchsgruppe und die Kontrollgruppe in ihren Ausgangsvoraussetzungen als kompatibel angesehen werden. Es besteht eine „Vergleichbarkeit der Gruppen“.

Bei Studienbeginn lagen weder bei den Zielgrößen, noch bei den Störgrößen gravierende Unterschiede vor. Andere Einflüsse, wie beispielsweise Ausschlusskrankungen und absolute Kontraindikationen, wurden im Kontext der Erstbefundung berücksichtigt. Dessen ungeachtet ist im Rahmen dieser Studie von weiteren, nur schwer kontrollierbaren Faktoren auszugehen, welche auf die erzielten Interventionsergebnisse Einfluss nehmen können. An dieser Stelle sind die psychosozialen und emotionalen Situationen des Menschen, finanzielle und beruflich bedingte Beeinflussungen, die Bildung, aber auch Ernährung und unterschiedliches körperliches Aktivierungsniveau zu nennen. Diese Größen sollten in Zukunft diagnostisch mehr berücksichtigt und einbezogen werden.

Von Seiten des Trainings sind als Einflussvariable mögliche Unterschiede in der Durchführung, Intensität und Präzision der häuslichen gymnastischen und entspannenden Übungen zu nennen. Für Folgestudien wäre exemplarisch eine noch genauere Erfassung von Fragestellungen bezüglich physio-psycho-sozialer

Hintergründe wünschenswert. Hierzu könnten die Integration fächerübergreifender, interdisziplinärer, medizinischer und therapeutischer Fachkompetenzen und Techniken beitragen. Die Diskussion der Einflussfaktoren sollte zukünftig auch krankheitsspezifische Komponenten der Lifestyle-Faktoren, wie z.B. übermäßiger Alkohol-, Koffein- und Nikotinkonsum, einbeziehen.

In der Zusammenfassung zur Studienanlage ist zu bemerken, dass die gewählte Intervention einen relativ geringen Dropout von 14 Personen verzeichnete. Die Begründungen dafür könnten in der überschaubaren Dauer, einer Kontinuität des Programms sowie des spürbar geringen Motivationsverlustes der Patienten zu finden sein.

#### *12.1.2 Diskussion der Messinstrumente*

Bei der Diskussion der Messinstrumente, der Diagnose und der Intervention, ist im Forschungsstand festzustellen, dass die bisherige Empirie in den Bereichen der Qualität/Art der Messverfahren, der Diagnostik (Krankheitsbild) und bei den Interventionsinhalten Defizite aufweist. Infolgedessen wurden in dieser Untersuchung die Ziele angestrebt, gültige und zuverlässige Verfahren auszuwählen, das Krankheitsbild einzugrenzen, die Probandenanzahl zu optimieren und die Gruppenunterteilung nach psychophysischen Kausalitäten vorzunehmen. Diese Zielsetzung kann aufgrund des zusammengestellten Settings als erreicht angesehen werden. In Teilbereichen ist somit eine relevante Weiterentwicklung der präventiven Konzeptionen durch diese Studie zu konstatieren. Positiv ist zu erwähnen, dass die Untersuchungen jeweils von der gleichen Person und mit den identischen Messverfahren durchgeführt wurden. Die Methoden sind deshalb auch als sehr gut reproduzierbar anzusehen.

#### *12.1.3 Diskussion der Trainingskontrollparameter*

Beim Diskurs der Trainingskontrollparameter wäre eine weitere Überprüfung der Teilnehmer erstrebenswert. Anspannung und Entspannung der Muskulatur,

korrekte Durchführung der Übungen, kognitives Verständnis und die motorische Umsetzung bieten Angriffsflächen für ungünstige Einflüsse. Der fachlich kompetente Blick, die Palpationstechniken sowie weitere durchgeführte Korrekturmaßnahmen des Sportwissenschaftlers und Therapeuten täuschen nicht darüber hinweg, dass in der Übungsausführung innerhalb der Gruppe weitere Störfaktoren liegen können. Zur Überprüfung der Übungsdurchführung stehen somit in diesem Rahmen keine absolut und uneingeschränkt zuverlässigen und geeigneten Trainingskontrollparameter zur Verfügung.

#### *12.1.4 Diskussion des Interventionszeitraumes*

Die Diskussion des Interventionszeitraumes kann in folgender Hinsicht von Bedeutung sein. In dieser Untersuchung wurde überwiegend der Zeitraum Frühjahr bis Herbst gewählt. Hierbei könnte sich die jahreszeitliche Verfassung und die, im Vergleich zum Winter, gesteigerte Aktivität der Patienten positiv auf die Ergebnisse ausgewirkt haben. Subjektive Äußerungen einiger Patienten über eine Abnahme der Schmerzen im Frühjahr und Sommer wurden als verändernde Einflüsse in dieser Studie nicht berücksichtigt. Weiterhin wurden alle Interventionen am frühen Abend durchgeführt. Hier bleiben biorhythmische und tageszeitliche Einflüsse unbeobachtet. Diese zeitbedingten Beeinflussungen könnten in künftigen Untersuchungen stärker einbezogen werden.

#### *12.1.5 Diskussion des Instructors*

Entscheidend kann sein, auf welcher Ebene der Trainer und Therapeut die Patienten erreicht. Motivation, Sprache, Gestik, Mimik, soziale und fachliche Kompetenz sind hierbei die wesentlichen Faktoren. Instruktion, Korrektur und Effektivitätskontrollen sollten im Rahmen der Untersuchung gewährleistet sein. Sicherlich schlägt sich eine korrekte/inkorrekte Durchführung des Trainings in den Ergebnissen nieder. Somit wäre eine Kontrolle, Evaluation und möglicherweise eine Supervision des Trainers zukünftig von Nutzen.

### *12.1.6 Diskussion der Compliance*

Erst eine regelmäßige Teilnahme der Patienten führt zu einem verwertbaren Ergebnis. Von Interesse könnten dennoch die Beweggründe der 14 abbrechenden Teilnehmer für bevorstehende Studien sein. Hier wäre eine Nachkontrolle der Motive von Interesse. Des Weiteren waren die Kontrollen zur Einhaltung der Trainingsvorgaben, zum häuslichen Üben, zur Intensität und exakten Durchführung im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich. Kognitive Instruktionen, motorische Kontrolle und entsprechende Korrekturen durch den Instruktor, grenzen die Fehlerquote nur bedingt ein. Auch hier wäre eine Optimierungsmöglichkeit von Interesse. Letztendlich liegt es aber in der Persönlichkeit jedes Teilnehmers, die korrekten Anweisungen des Instructors konsequent durchzuführen. Ein nicht korrektes Training kann zu verfälschten Ergebnissen führen und ist nicht effizient. Hier könnten Zusammenhänge zwischen dem Leidensdruck beim Patienten und der daraus resultierenden Motivation zur korrekten Durchführung des Programms bestehen.

### *12.1.7 Diskussion der Ergebnisse*

Die Ergebnisse sagen aus, dass das Therapieprogramm auf die Schmerzgröße und auch auf die Schmerzverarbeitung statistisch signifikante und überwiegend positive Effekte erzielt hat. Akute Schmerzgeschehen am menschlichen Bewegungsapparat bilden sich nach medizinischen und therapeutischen Interventionen beim gesunden Menschen regelmäßig komplett oder meist in sehr großem Umfang wieder zurück. Bei chronischen Lumbalgiepatienten jedoch, ist eine Reduktion von Schmerzen nach therapeutischer Intervention sehr selten und deshalb, wie in dieser durchgeführten Studie, von enorm positiver Bedeutung und sehr großer Tragweite.

Die Reduktion der Schmerzen ist meist von einer fehlenden Nachhaltigkeit über den angeleiteten Interventionszeitraum hinaus gekennzeichnet. Die erlangten Resultate überraschen allerdings bei der Bewältigung dahingehend, da die

Interventionen nicht primär auf die Kompetenzen der Schmerzverarbeitung ausgerichtet sind.

Bei der Schmerzverarbeitung zeigen die Handlungsplanungskompetenzen (HPL) das Wissen und die Gewissheit auf, den Schmerz zu bewältigen. Der Effekt der Maßnahme ist in diesem Bereich gegeben. Bemerkenswert sind auch einige Veränderungen innerhalb der Warte-Kontrollgruppe. Sie legt den Effekt einer positiven Erwartungshaltung der Probanden nahe, welcher mit der bevorstehenden Maßnahme in Verbindung stehen könnte.

Bei der Kognitiven Umstrukturierung (KU) werden die Kompetenzen der Teilnehmer beschrieben, welche den Schmerz als Teil des Lebens akzeptieren und nicht dagegen aufbegehren. Die positiven Ergebnisse der Interventionsgruppe zeigen bei den Patienten eine aktive Auseinandersetzung mit dem chronischen Geschehen. Die Maßnahmen ermöglichen eine zunehmende zweckmäßige Beschäftigung mit der Schmerzbewältigung und darüber hinaus erreichten sie eine signifikante Verbesserung der Werte, die bei der Warte-Kontrollgruppe nur unerheblich und nicht signifikant erfolgten. Der klinische Transfer zeigt hierbei positive und primär wirksame Effekte.

Bei dem Kompetenzerleben (KE) wird das Selbstvertrauen sowie die Aufrechterhaltung einer guten Moral thematisiert. Sie ist geformt durch die Meinung zur eigenen Person und dem vorhandenen Selbstkonzept. Die Selbstkonzeption wurde durch das Programm positiv beeinflusst. Die Effektivität der Intervention ist auch in diesem Kompetenzbereich statistisch und zunächst auch klinisch bestätigt. Bei der Warte-Kontrollgruppe bleibt diese affirmative Reaktion aus.

Die Mentale Ablenkung (MA) zeigt das Maß, mit dem der chronische Schmerzpatient seine Aufmerksamkeit weg vom Schmerz, hin zu alternativen Sinneseindrücken lenken kann. Dieser Aspekt war von der Ausgangssituation vermeintlich am wenigsten zu beeinflussen, zeigte aber in der Versuchsgruppe hochsignifikante statistische Effekte gegenüber der Warte-Kontrollgruppe. Die klinische Bedeutung ist zunächst als positiv wirksam zu bezeichnen, schwächt sich allerdings in der Nachhaltigkeit wieder leicht ab.

Die Gegensteuernden Aktivitäten (GSA) thematisieren die Fokussierung der Aufmerksamkeit zu motorischen Arbeiten hin. Dieser Gesichtspunkt ist durch die Gymnastik geradezu prädestiniert, positive Änderungen zu ermöglichen. Die signifikanten Verbesserungen und erzielten Effekte in der Versuchsgruppe überraschen deshalb zunächst nicht. Sie sind auch als klinisch wirksam, wenn auch in der Kontinuität eingeschränkt, zu interpretieren.

Die Ruhe- und Entspannungstechniken (RE) zeigen die Fähigkeit, durch gedankliche Vorstellungen zur Ruhe zu kommen und schmerzliche muskuläre Verspannungen zu regeln. Da die Entspannung ein wesentlicher Bestandteil des Interventionsprogramms darstellte, war die statistische positive Veränderung hier nicht außergewöhnlich. Auch beim klinischen Transfer ist die Wirksamkeit zunächst substantiell, wenn auch nicht auf gleicher Höhe anhaltend.

Die tertiäre Maßnahme zeigt eine Schmerzverringering und Zunahme der Schmerzverarbeitungskompetenzen. Da das Programm aus mehreren Komponenten besteht, gilt es als komplexe Intervention, deren einzelne Wirkfaktoren hier nicht exakt zu ermessen sind. Die Ergebnisse deuten nach den Aussagen der Patienten darauf hin, dass die Angst vor der Bewegung ein großes Hemmnis innerhalb der Erkrankung darstellen kann. Diese Angst hat sich

offenbar im Laufe der Intervention reduziert oder die hemmenden kognitiven Schemata verringert (vgl. Kapitel 1.1).

Weniger Schmerzen und eine Abnahme der Ängstlichkeit und Depressivität, konnten in der Gegenüberstellung einiger Untersuchungen z.B. bei Jäckel, Cziske, Gerdes & Jacobi (1990) in der Versuchsgruppe festgestellt werden. Keine Besserung trat in der Kontrollgruppe auf. Diese Untersuchung ist aus strukturellen Gründen mit der tertiären Maßnahme der chronischen Lumbalgiepatienten nicht vergleichbar, denn sie fand in einer stationären Rehabilitation statt. Die Voraussetzungen sind hierbei zu unterschiedlich.

Bei Kessler, Neef, Grupp, Kollmannsberger & Traue (1993) erreichte die aktive Muskelgruppe nach 3 Monaten eine signifikante Reduktion der Schmerzen und Depressivität gegenüber der Entspannungsgruppe. Hier steht, bei einer geringen Stichprobe von 15 Probanden, der Vergleich zwischen Aktivität und Entspannung im Mittelpunkt. Positive Effekte zeigen sich durch eine kontinuierliche Abnahme des chronischen Schmerzes bei der Kraftgruppe. Im Vergleich zur Entspannungsgruppe offenbaren sich positive signifikante Veränderungen bei der Kraftgruppe. Der Effekt stellt sich allerdings drei Monate später als nicht dauerhaft heraus. Es erfolgt eine Zunahme der Schmerzwerte. Die Unterschiedlichkeit des Settings lässt auch hier keine direkte Gegenüberstellung zur durchgeführten Maßnahme zu.

Bei Hildebrandt, Pfingsten, Franz, Saur & Seeger (1996) kam es zu einer signifikanten Reduktion der Schmerzen und der Depressivität. Die Schmerzverarbeitung wird hier allerdings nicht berücksichtigt und es wurde im Vergleich zur tertiären Maßnahme ohne Kontrollgruppe gearbeitet. Das dabei durchgeführte „Göttinger Rücken Intensiv Programm“ ist von der Konzeption her einzig auf die klassische Rückenschule ausgerichtet. Auch in den nachfolgenden

Untersuchungsergebnissen zeigen sich die inhaltlichen Unterschiede und die Problematik der Vergleichbarkeit bei den Präventionsprogrammen.

Bei Garbe (1992) erfolgte mit aktiven gymnastischen Übungen sowie Übungen an Geräten eine Schmerzlinderung in beiden Gruppen. Diese Untersuchung charakterisiert sich u.a. durch den Einsatz von Geräten. Eine Gegenüberstellung ist daher nicht indiziert.

Bei der Untersuchung von Krahl (1993) gibt es in allen vier unterschiedlich behandelten Gruppen (stationär und ambulant) eine Schmerzlinderung. Hier differieren die Interventionsinhalte im Vergleich zur tertiären Maßnahme.

Budde (1994) untersuchte die Wirkung der Wiesbadener Rückenschule bei chronischen Rückenpatienten. Untersuchungsschwerpunkte sind die Compliance und die Schmerzveränderung. Als Ergebnisse werden über einen Zeitraum von 6 Monaten eine höhere Reduktion der Schmerzen sowie eine Steigerung der Gesundheitskontrollüberzeugungen in der Rückenschulgruppe festgestellt.

Bei Nentwig, Krämer & Ullrich (1988), Hall und Icton (1983, S. 10ff.) und Hurri (1989, S. 33ff.) treten bei den aktiven Versuchsgruppen weniger Schmerzen auf als in beiden Kontrollgruppen.

Bei Schymik (1993) wurde nach einem Jahr eine signifikante Verbesserung der Versuchsgruppe gegenüber der unbehandelten Kontrollgruppe festgestellt, allerdings waren hier die Patienten der VG bandscheibenoperiert. Hier zeigt sich wieder die Unterschiedlichkeit des Settings, was einen direkten Vergleich nicht rechtfertigt.

Bei Aberg (1982, S. 317ff.), Lankhorst et al. (1983, S. 141ff.), Moffett et al. (1986, S. 120ff.) zeigen sich bezüglich Schmerz keine Unterschiede zur Kontrollgruppe.

Lottes (1995) konstatiert keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Hier offenbaren sich im Ergebnis, trotz Aktivität, offensichtliche Unterschiede zur tertiären Präventionsmaßnahme.

Weitere Ergebnisse randomisierter und kontrollierter Studien mit akuten und chronischen Probanden beziehen sich auf Ergebnisse bereits publizierter Metaanalysen im Bereich der Präventionsmaßnahmen. Aus diesen Resultaten kann die vorhandene Evidenz von Präventionsprogrammen als mäßig bis stark beurteilt werden (Nentwig, 1999, S. 958ff.). Bigos et al. (1994) und Waddell et al. (1996) sehen in der Rückenschule eine sinnvolle Ergänzung in der Therapie von Rückenschmerzen. Die USPTF (1996) enthält sich mit einer klaren Empfehlung. Aus diesen Ergebnissen heraus entstehend, erscheint eine weitere Evaluation weit verbreiteter traditioneller Rückenschulen sinnvoll, wenn diese nicht aufgrund fehlender Evidenz von den Krankenkassen unberücksichtigt bleiben wollen (Kuhnt, 2002).

Die von Experten erstellten Leitlinien und Präventionsprogramme kommen zusammenfassend zu dem Ergebnis, dass für chronische Rückenschmerzen kein einziges Verfahren als geeignet anzusehen ist. Dem stehen die Ergebnisse der Schmerzreduktion und die Kompetenzsteigerungen innerhalb dieser durchgeführten Untersuchung gegenüber. Möglicherweise zeigen sich bei längerfristig angelegten Präventionsmaßnahmen weitere nachhaltige und kontinuierliche Erfolge.

Im Zuge der Nachforschungen und Recherchen bei den Präventionsmaßnahmen sind noch einmal die wesentlichen Ergebnisse der erläuterten

Entspannungsverfahren zu nennen (siehe Kapitel 6.4). Hier unterscheiden sich ebenfalls Stichprobe, Design, Behandlung, Erhebungsinstrumente, Kriterien und Ergebnisse. Bei chronischen Schmerzpatienten wird als Einzelmaßnahme die PMR angewandt. Die Effizienz unterscheidet sich dabei je nach Art und Zustand des Schmerzpatienten (Hamm, 1993, S. 259). Linton (1982, S. 321ff.), Linton und Göttestam (1984) und Sanders (1983) bestätigen ein Nachlassen der Schmerzeinstufung. Bei Kopfschmerzpatienten konstatieren Philips und Hunter (1981, S. 499ff.) deutliche Verbesserungen bezüglich des Schmerzempfindens und des Schmerzverhaltens. Nach Untersuchungen wird eine deutliche Schmerzreduktion nur ganz selten erreicht. Nach Rehfisch und Basler (1996, S. 551ff.) und Hoffmann (1997, S. 67) wird die Wirksamkeit immer wieder herausgestellt. Das Autogene Training wird dabei als aussichtsreiche Maßnahme bei Schmerzpatienten bezeichnet. Die Behandlungserfolge zeigen sich verstärkt bei Patienten mit vegetativer Dystonie, Stress, Migräne, Kopfschmerzen und Hypertonie (siehe Kapitel 6.4).

#### *12.1.8 Diskussion der sportwissenschaftlichen Konsequenz*

Der sportwissenschaftliche Bezug entsteht durch die Verknüpfung der Fachbereiche Prävention und Rehabilitation. Vorbeugende und wiederherstellende Elemente aus dem Bereich der bewegungsbezogenen Gesundheitsförderung wurden hier zusammengefügt. Die gewonnenen Erkenntnisse rechtfertigen einen Einsatz des in dieser Arbeit vorgestellten Programms in Rehabilitationseinrichtungen und Schmerzzentren sowie in der erweiterten ambulanten Physiotherapie mit chronischen Lumbalgiepatienten.

Die erzielten Ergebnisse dieses Interventionsprogramms zeigen, dass körperliche Aktivität und Entspannung in Form gezielter gymnastischer Übungen und Relaxationstechniken auch bei chronischen Lumbalgiepatienten signifikante und positive Fortschritte erzielen können. In diesem Bereich sind demzufolge weiterhin Sportlehrer, Sporttherapeuten, Physiotherapeuten und Pädagogen mit

medizinischer und psychologischer Kompetenz sowie Einfühlungsvermögen gefragt. Die in Kapitel 1 erwähnte Kombination von Prävention und Rehabilitation erweist sich somit als weiteres und nachhaltiges Arbeitsfeld von Sporttherapeuten, Physiotherapeuten und Medizinern. Primär-, sekundär-, und tertiärpräventiv lassen sich mit diesen Ergebnissen in Rehaeinrichtungen, Schmerzzentren, aber auch in Kooperation mit Krankenkassen Gelder akquirieren und somit Tätigkeitsfelder für Sportwissenschaftler eröffnen bzw. erweitern. Die erzielten Ergebnisse und Erfolge rechtfertigen eine längerfristige Intervention bei chronischen Lumbalgiepatienten über den bisherigen Zeitraum hinaus.

Der methodische und didaktische Vorsprung der Sportwissenschaft gegenüber der Physiotherapie lässt sich zusätzlich dafür einsetzen. Das in dieser Intervention durchgeführte Programm, einschließlich der aufwändigen Messverfahren, entspricht vornehmlich den Kompetenzen eines Sportwissenschaftlers. Die psychologischen und regulierenden Entspannungsverfahren, der Einsatz von funktionsgymnastischen Elementen sowie die pädagogischen-, methodischen- und didaktischen Kompetenzen ermöglichen damit der Sportwissenschaft einen Wettbewerb und eine ergiebige und nachhaltige Kooperation mit der Physiotherapie, Medizin und Psychologie.

#### *12.1.9 Allgemeine Betrachtung*

Der aktuelle Forschungsstand spricht nicht uneingeschränkt für die Durchführung einer tertiären Präventionsmaßnahme bei chronischen Rückenschmerzpatienten. Deshalb waren hier weitere Untersuchungen und Eingrenzungen sowie psychophysische Interventionen erforderlich. Dabei wurde deutlich, dass die existierenden, präventiven Programme größtenteils medizinisch oder sporttherapeutisch ausgerichtet sind, der tertiäre Bereich in der Gegenüberstellung zum primären und sekundären Sektor zu wenig Beachtung findet. Das Defizit der Konzeptionen liegt, je nach Ausrichtung, in der Vernachlässigung psychologischer, kognitiver oder motorischer Aspekte. Hinzu kommt der Aspekt

der Förderung von Eigenverantwortung beim Patienten. Der chronisch Kranke sollte dazu motiviert werden, sich aktiv mit seiner Erkrankung auseinander zu setzen.

Die Frage nach den Effekten dieser tertiären Präventionsmaßnahme in Bezug auf Schmerzbewältigung und Schmerzveränderung konnte somit beantwortet werden. Die ausdifferenzierten psychophysischen Verfahren haben sich im Interventionszeitraum und darüber hinaus positiv bewährt. Der in Kapitel 1 angesprochene Leidensdruck hat sich, wenn auch klinisch gering, reduziert. Die Selbsteinschätzungen mit dem Schmerz umzugehen sind moderat gestiegen und die Bewältigungsstrategien wurden wieder aktiviert. Durch den multikausalen Ansatz zur Schmerzgenese und Schmerzbewältigung, konnte einem weiteren Rückzugsverhalten der Patienten vorgebeugt werden.

Diese Maßnahme ist somit auch im Rahmen einer tertiären Prävention indiziert und steht deshalb den Aussagen von Lankhorst et al. (1983) und Nachemson (1988) gegenüber. Der Wirksamkeitsnachweis wurde im Zeitraum der Maßnahme erbracht und eine ökonomische Effizienz für den Kostenträger ist möglich. „Angesichts der Behandlungskosten von jährlich 10 Milliarden Euro und dem erheblichen Arbeitsausfall durch Frühberentung von ca. 15 Milliarden Euro, sind wissenschaftlich fundierte Fakten und erfolgreiche Therapie- und Präventionsansätze dringend gefordert (AGR, 2003, S. 39)“. Der positive sozioökonomische Stellenwert der Kostenreduktion von Präventionsprogrammen kann mit dieser Untersuchung auch unterstrichen werden.

Mit der Maßnahme wurde für chronische Lumbalgiepatienten ein hilfreiches und während der Präventionsmaßnahme wirksames Instrument zur Schmerzreduktion und Steigerung der Schmerzverarbeitungskompetenz vorgelegt. Durch die Registrierung der empfundenen Schmerzgrößen, der Erfassung der

Schmerzverarbeitung und der Intervention, wurde ein für chronische Lumbalgiepatienten gültiges Befundinstrument und Therapieprogramm generiert, welches die geforderten bio-psycho-sozialen Komponenten berücksichtigt.

### 13 Perspektiven

Zukünftig ist die weitere Ausdifferenzierung einzelner Therapiebausteine bei chronischen Rückenschmerzpatienten indiziert. Sie gewährleistet einen noch kritischeren Einsatz von Interventionsmaßnahmen. Bei den Wirksamkeitsprüfungen müssen aufgrund einer notwendigen verfeinerten Anwendbarkeit weitere Diagnoseeingrenzungen vorgenommen werden. Bei dem Problem einer exakten Differenzierung von Rückengeschehen ist zeitgleich eine Optimierung der Diagnostik nötig. Rückenbeschwerden sind vielfach nicht genau erklärbar. Hinzu kommt, dass chronische Schmerzen ein eigenständiges Krankheitsbild darstellen. Das zentrale Ziel ist künftig nicht mehr die Beseitigung der Ursache, sondern eine Modifizierung des Schmerzerlebens.

In der medizinischen Anamnese sollte ein Befund von vorhandenen Schmerzbewältigungskompetenzen erstellt werden. Diese Anamnese kann durch weitere Ausdifferenzierungen, z.B. durch den Einsatz der Allgemeinen Depressionsskala (ADS) sinnvoll ergänzt werden. Die frühzeitige Ausgabe von Fragebögen könnte den Therapieverlauf positiv beeinflussen. Daraus lassen sich weitere komplementäre Behandlungsstrategien ausloten. Mit einer Ausrichtung der Maßnahmen lässt sich auf einzelne Kompetenzen eine weitere Steigerung der Effektivität erzielen.

Die Untersuchung weist auf Defizite im Alternativverhalten der Patienten hin. Die Patienten zeigen oft nur ein ausgeprägtes Krankheitsverhalten. Die Interventionen aktivieren Mechanismen, mittels derer sich Patienten aktiv mit der chronischen Lumbalgie auseinandersetzen sollen. Sportwissenschaftliche/physiotherapeutische Verfahren und Kompetenzen sind dabei in der Zielführung unterstützend.

Wie lassen sich die Einflüsse der Sportwissenschaft in Zukunft in diesem Kontext vergrößern? Können Sportwissenschaftler und Sporttherapeuten in der therapeutischen Begleitung chronischer Schmerzpatienten aktiver werden? Hier besteht bei entsprechender psychologischer Weiterqualifikation die Möglichkeit, Gruppen zu organisieren bzw. zu leiten. Auch als Ansprechpartner im Rahmen von Gesundheitsberatung (Präventionskurse, Bewegungskurse und Entspannungskurse) lassen sich die Erkenntnisse dieser Maßnahme einarbeiten. Eine vermehrte Beschäftigung mit psychologischen Themen im Kontext von „Sport als Therapie“, öffnen der Sportwissenschaft im Umgang mit dem Verhalten und Erleben des kranken Menschen zusätzliche Tätigkeitsbereiche. Die Überschneidungen der Sportwissenschaft mit der allgemeinen Psychologie, der Entwicklungspsychologie, der Sozialpsychologie und der Soziologie verschaffen die Legitimation, sich auch in therapeutischen Verfahren weiter zu entwickeln. Ziel von Bewegung und der Sporttherapie ist es, den arbeits- oder erwerbsunfähig gewordenen Menschen im Kontext einer Rehabilitation mit gesundheitlichen Methoden wieder in die Gesellschaft zu integrieren. Die gesundheitsorientierte Prävention kann hierbei ein zentrales Element darstellen. Der Aspekt und der Einsatz von gezielter Bewegung führt bei chronischen Lumbalgiepatienten zu einer erfolgreichen Reduktion des Beschwerdebildes. Dies bestätigt noch einmal die überwiegende Abkehr von passiver Ruhe und Schonung bei Schmerzen. Deshalb müssen diese Erkenntnisse weiter offensiv propagiert werden und den Verantwortlichen und Betroffenen konsequent vermittelt werden.

Hinsichtlich der hier vorgelegten Untersuchung wären durch die Integration einer Placebogruppe die Kontrollbedingungen weiter zu verbessern. Interessant wäre eine längerfristige Messung über den vierteljährlichen Zeitraum hinaus und sicherlich auch eine Verlängerung der Maßnahme. Die Schmerzveränderungen und Verarbeitungskompetenzen könnten so weiter dokumentiert werden. Bei der Gruppeneinteilung könnten größere Gruppen die Aussagekraft erhöhen. Dabei

könnte man die Ankündigung einer bevorstehenden Maßnahme weglassen, weil dies möglicherweise schon als Intervention wirken kann. Eine Fortsetzung der Messzeitpunkte über 6, 12 oder 18 Monate hinaus, würde für eine nachhaltigere Wirksamkeitsprüfung sorgen. Alternative Messungen ließen sich ggf. in technisch hochwertigeren Überprüfungen durchführen. Dafür eignen sich elektrophysiologische Methoden (z.B. EMG und EEG), neurophysiologische Methoden (z.B. perkutane Neurographie), psychophysiologische Methoden (z.B. Thermographie) oder biochemische Methoden (z.B. Endorphinbestimmung). Zur Diagnostik des Schmerzverhaltens wäre auch eine direkte Verhaltensbeobachtung denkbar. Auch Konzepte der Hypnose oder andere Entspannungsverfahren wären in wissenschaftlichen Untersuchungen gegenüberzustellen und entsprechend in ihrer Wirksamkeit bei chronischen Patienten zu untersuchen.

Die Homogenität der Gruppen ließe sich durch weitere exakte diagnostische Eingrenzungen ermöglichen. Dabei wären auch Faktoren wie Bildungsstand, ökonomische Ausgangssituationen und soziale Situation von Bedeutung. Diese Größen bleiben in Untersuchungen oft unberücksichtigt. Sie können aber im Zusammenhang mit Gesundheit von sehr großer Bedeutung sein.

Zu Bedenken wäre weiterhin der Einfluss einer „Leidensgruppe“ chronischer Patienten innerhalb der tertiären Präventionsmaßnahme. Ist „geteiltes Leid tatsächlich halbes Leid“? So bleibt die Frage offen, welche einzelne Interventionsmaßnahme zur positiven Veränderung von Schmerz- und Bewältigungskompetenzen beigetragen hat.

Die Kombination von psychophysiologischen Inhalten und der kognitive Aspekt von Aufklärung basieren auf der Erkenntnis, dass Schmerz als bio-psycho-soziales Phänomen definiert wird. Somit kann angenommen werden, dass die Behandlung auch multikausal ausgerichtet sein sollte. Diese Feststellung gilt nach

dieser Untersuchung insbesondere für chronische Lumbalgiepatienten. Insgesamt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass durch die komplementäre Therapieakzentuierung eine Reduzierung von chronischem Schmerz und eine Steigerung der Kompetenzen zur Schmerzverarbeitung bei chronischen Lumbalgiepatienten erfolgte.

Regelmäßige, durch den Therapeuten angeleitete, aktive Bewegungstherapie in Kombination mit Entspannungstechniken und kognitiver Aufklärung ermöglichen künftig chronischen Lumbalgiepatienten, eine positive Veränderung und damit eine reale Hilfe bei ihrer Erkrankung.

## 14 Literaturverzeichnis

- Aberg, J. (1984). Evaluation of advanced back pain rehabilitation program. *Spine* 9, 317-318.
- AGR (2003). Warum sind Rückenschmerzen häufig und schwer zu behandeln? *Aktionsgemeinschaft Gesunder Rücken* 10(28), 39.
- Allmer, H. (1996). *Erholung und Gesundheit: Grundlagen, Ergebnisse und Maßnahmen*. Göttingen: Hogrefe.
- Bandura, A. (1979). Sozial-kognitive Lerntheorie. In M. Ruoff (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes*. Göttingen: Hogrefe.
- Banzer, W. & Grigereit, A. (1994). Präventive Rückenschule. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin* 29(2), 222-226.
- Basler, H. D. (1993). Psychologische Methoden zur Behandlung chronisch Schmerzkranker. In M. Zenz & I. Jurna (Hrsg.), *Lehrbuch der Schmerztherapie*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Basler, H. D. (1995). Chronische Rückenschmerzen. Vorbeugung und Behandlung durch psychologische Methoden. *Psychomed* 7(1), 138-144.
- Basler, H. D., Zimmer, C. & Rehfisch, H. P. (1997). Schmerz und Schmerzbehandlung. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie: Ein Lehrbuch*. Göttingen: Hogrefe.
- BdR. (1991). *Bundesverband der deutschen Rückenschulen. Der BdR stellt sich vor*. Bad Aibling. BdR.
- Becker, P. (1997). Prävention und Gesundheitsförderung. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Becker, G., Ulmer, H. V., Clade, U. & Kubin, O. (1992). Prophylaktische Gymnastik bei beruflich bedingten Rückenbeschwerden in außerbetrieblichen Kleingruppen. *Arbeitsmedizin* 42, 150-153.

- Bekkering, G., Hendriks, H., Koes, B., Oostendorp, R., Ostelo, R., Thomassen, J., van Tulder, M. (2003). Dutch physiotherapy guidelines for low back pain. *Physiotherapy* 89(1), 82-96.
- Bernstein, D. A. & Borkovec, T. D. (1975). *Entspannungs-Training. Handbuch der Progressiven Muskelentspannung*. Pfeiffer: München.
- Berquist-Ullmann, M., Larsson, U. (1977). Acute low back pain in industry. *Acta Orthopædica Scandinavica* 170(1),1-117.
- Berwald, H. G. (1995, Oktober). *Über den Schmerz*. Unveröffentlichte Seminarunterlagen der Norddeutschen Arbeitsgemeinschaft für Sportmedizin und Sportphysiotherapie NAS, Münster.
- Berwick, D., Budmann, S. & Feldstein, M. (1989). No clinical effects of back schools in an HMO. A randomized prospective trial. *Spine* 14, 338-344.
- Bigos, S. (1994). *Acute Low Back Pain in Adults*. Clinical practice Guideline. No.14. AHCPR Publication No. 95-0642. Rockville, MD. Agency for Health Care Policy and Research, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services.
- Bird, E. I. (1984). EMG-quantification of mental rehearsal. *Perceptual and Motor Skills* 59(2), 899-906.
- Blanchard, E. B. (1982). Behavioral treatment of 250 chronic headache patients: A clinical replication series. *Behavior Therapy* 16, 308-327.
- Bond, M. R. (1979). *Pain. Its Nature, Analysis and Treatment*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Both, R. (1997). *Ich spanne meine Muskeln an, damit ich mich entspannen kann*. München: Kösel.
- Bös, K., Hänsel, F. & Schott, N. (2000). *Empirische Untersuchungen in der Sportwissenschaft*. Hamburg: Czwalina.
- Bös, K. & Mechling, H. (1983). *Dimensionen sportmotorischer Leistungen*. Schorndorf: Hofmann.

- Bortz, J. & Bongers, D. (1989). *Lehrbuch der empirischen Forschung*. Heidelberg: Springer.
- Brandtstädter, J. & Eye, A. (1982). *Psychologische Prävention*. Stuttgart: Huber.
- Brähler, E. & Strau, B. (2002). *Handlungsfelder der psychosozialen Medizin*. Göttingen: Hogrefe.
- Brown, G. K. & Nicassio, P. M. (1987). Development of a questionnaire for the assessment of active and passive coping strategies in chronic pain patients. *Pain 31*, 53-64.
- Broome, A. & Jellioce, H. (1989). *Mit dem Schmerz leben*. Bern: Huber.
- Budde, H. (1994). Evaluation eines verhaltensorientierten Therapieprogramms für Rückenschmerz-Patienten in der stationären orthopädischen Rehabilitation. *Deutsche Rentenversicherung 45*, 781-796.
- Caplan, G. (1964). *Principles of preventive psychiatry*. New York: Basic Books.
- Chapman, S. L. (1982). Learned helplessness and response to nerve blocks in chronic low back pain patients. *Pain 14*, 355-364.
- Christensen, M. F. & Mortensen, O. (1975). Long-term prognosis in children with recurrent abdominal pain. *Archives of Disease in Childhood 50*(2), 110-114.
- Cotta, H., Heipertz, W., Hüter-Becker, A. & Rompe, G. (1990a). *Orthopädie*. Stuttgart: Thieme.
- Cotta, H., Heipertz, W., Hüter-Becker, A. & Rompe, G. (1990b). *Krankengymnastik Grundlagen, Techniken*. Stuttgart: Thieme.
- Copp, L. A. (1974). The spectrum of suffering. *American Journal of Nursing 74*, 491-495.
- Czolbe, A. B. (1990). Rückenschule in anderen Ländern. In G. Nentwig, J. Krämer & C. H. Ullrich (Hrsg.), *Die Rückenschule*. Stuttgart: Enke.
- Daltroy, L., Larson, M. & Wright, E. (1977). A case-control study of risk factors for industrial low back pain injury. *American Journal Industrial Medicine 20*(5), 505-515.

- Deimel, H. (1990). Autogenes Training. In Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.), *Bewegung, Spiel und Sport mit Behinderten und von Behinderung Bedrohten. Indikationskatalog und Methodenmanual. Band 1. Grundlagen und Methodenmanual*. Bonn: Bundesministerium.
- Delpech, M. (1825). In H. D. Kempf (1992). *Rückenschule für Kinder*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Denner, A. (1995). *Muskuläre Profile der Wirbelsäule. Analyse- und Trainingskonzept*. Köln: Sport & Buch Strauß.
- DeRidder, D. & Schreurs, K. (1996). Coping, social support and chronic disease: a research agenda. *Psychology, Health & Medicine* 1, 12.
- DGS (1999). *Myofunktionale Störungen*. Emsdetten: Lechte.
- Di Fabio, R. P. (1995). Efficacy of comprehensive rehabilitation programs and back school for patients with low back pain: a meta-analysis. *Physical Therapy* 75, 865-878.
- Diehl, J. M. (1977). *Varianzanalyse*. Frankfurt: Fachbuchverlag für Psychologie.
- Dolce, J. J., Crocker, M. F. & Doleys, D. M. (1986a). Prediction of outcome among chronic pain patients. *Behaviour Research and Therapy* 24(3), 313-319.
- Dolce J. J. & Raczynski, J. M. (1985). Neuromuskular activity and EMG in painful backs. *Psychological Bulletin* 97(5), 502-570.
- Donchin, M., Woolf, O., Kaplan, L. (1990). Secondary prevention of low back pain. A clinical trial. *Spine* 15, 1317-1320.
- Dörner, D. (1985). Verhalten, Denken, Emotionen. In L. Eckensberger & E. D. Lantermann (Hrsg.), *Emotion und Reflexivität*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Drosdowski, G. (1990). *Fremdwörterbuch*. Mannheim: Duden.
- Echternach, J. L. (1987). Hypothesis-oriented algorithms. *Physical Therapy* 69, 559-564.

- Egle, U. T. & Hoffmann, S. O. (1993). Gibt es eine Schmerzpersönlichkeit? In U. T. Egle & S. O. Hoffmann (Hrsg.), *Der Schmerzkranke*. Stuttgart: Schattauer.
- Egglı. D. (1989). Maßvolles Training: Einsatz isokinetischer Systeme. In G. Hünli (Hrsg.), *Muskuläre Rehabilitation*. Erlangen: Perimed.
- Ehlenz, H., Grosser, M. & Zimmermann, E. (1991). *Krafttraining*. München: BLV.
- Eitner, D., Kuprian, W., Meissner, L. & Ork, H. (1990). *Sportphysiotherapie*. Stuttgart: Fischer.
- Ensink, F. B. M., Soyka, D. (1994). *Migräne. Aktuelle Aspekte eines altbekannten Leidens*. Berlin: Springer.
- Erhardt, T. (2002). *Die Wirksamkeit physiotherapeutischer und physikalischer Interventionsmaßnahmen beim LWS-Syndrom*. Magisterarbeit, Institut für Sportwissenschaft, Universität Landau.
- Ferruci, P. (1986). *Werde wer du bist*. Reinbek: Rowohlt.
- Feuerstein, M., Sult, S. & Houle, M. (1985). Environmental stressors and chronic low back pain: Life events, family and work environment. *Pain* 22, 295-307.
- Flor, H. (1991). *Psychobiologie des Schmerzes*. Bern: Huber.
- Flor, H. (1996). Verhaltensmedizinische Grundlagen chronischer Schmerzen. In H. D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H. P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie: Grundlagen, Diagnostik, Krankheitsbilder, Behandlung*. Berlin: Springer.
- Flor, H., Behle, D. & Birbaumer, N. (1992). Assessment of pain-related cognitions in chronic pain patients. *Behaviour Research and Therapy* 31(1), 63-73.
- Flor, H., Birbaumer, N. & Turk, D. C. (1987). Ein Diathese-Streß-Modell chronischer Rückenschmerzen. Empirische Überprüfung und therapeutische Implikationen. In W. D. Gerber, W. Miltner, & K. Mayer (Hrsg.),

- Verhaltensmedizin: Ergebnisse und Perspektiven empirischer Forschung.*  
Weinheim: Edition Medizin.
- Flor, H., Birbaumer, N. & Turk, D. C. (1990). The psychobiology of chronic pain. *Behaviour Research and Therapy* 12(1), 47-84.
- Flor, H., Breitenstein, C., Birbaumer, N. & Fürst, M. (1995). A psychophysiological analysis of operant reinforcement, spouse interaction and pain perception. *Behaviour Research and Therapy* 26(2), 255-272.
- Flor, H. & Turk, D.C. (1984). Etiological theories and treatments for chronic back pain. Somatic models and interventions. In R. Wahl & M. Hautzinger (Hrsg.), *Psychotherapeutische Medizin bei chronischen Schmerzen*. Köln: Ärzte Verlag.
- Fordyce, W. E. (1995). *Back Pain in the Workplace. Management of disability in non specific conditions*. IASP Press.
- Froböse, I. & Geist, A. (1990). Methoden zur Verbesserung der energetisch-konditionellen Fähigkeiten. In Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung (Hrsg.), *Bewegung, Spiel und Sport mit Behinderten und von Behinderung Bedrohten. Indikationskatalog und Methodenmanual Band 1*. Bonn: Bundesministerium.
- Froböse, I. & Nellessen, G. (1998). Isokinetisches Training in Sport und Therapie. In I. Froböse & G. Nellessen (Hrsg.), *Training in der Therapie*. Wiesbaden: Ullstein Medical.
- Garbe, G. (1992). Trainingstherapie der myogenen dysbalancierten Lumbalgie unter Berücksichtigung der Körperhaltung. *Orthopädische Praxis* 2, 91-95.
- Gärtner, N. (2003). Psychosoziale Faktoren bei der Entstehung unterer chronischer Rückenschmerzen. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 55(10), 1724-1731.
- Geissner, E. (1988). *Schmerzerleben, Schmerzbewältigung und psychische Beeinträchtigung: Eine Untersuchung bei chronischen Schmerzpatienten mit Wirbelsäulen und Gelenkerkrankungen*. Regensburg: Roderer.

- Geissner, E. (1996). *Die Schmerzempfindungsskala SES - Handanweisung*. Göttingen: Hogrefe.
- Geissner, E. (2000). *Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung*. Göttingen: Hogrefe.
- Geissner, E. & Würtele, U. (1992). Dimensionen der Schmerzbewältigung und der schmerzbedingten psychischen Beeinträchtigung. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes: Diagnose und Therapie*. Weinheim: PVU.
- Gerber, W. D. (1989). Verhaltensmedizin der Migräne - eine interdisziplinäre Aufgabe. *Psychomed* 1(1), 6-12.
- Gerber, W. D. (1994). Schmerzzustände. In: F. Petermann & D. Vaitl (Hrsg.), *Handbuch der Entspannungsverfahren*. Weinheim: PVU.
- Gerber, W. D., Miltner, W., Gabler, H., Hildenbrand, E. & Larbig, W. (1987). Bewegungs- und Sporttherapie bei chronischen Kopfschmerzen. In W. D. Gerber, W. Miltner & K. Mayer (Hrsg.), *Verhaltensmedizin: Ergebnisse und Perspektiven interdisziplinärer Forschung*. Weinheim: VCH Verlagsgesellschaft.
- Gerbershagen, H. U. (1986). Organisierte Schmerzbehandlung - Eine Standortbestimmung. *Der Internist* 27, 459-469.
- Gentry, W. D., Shows, W. D. & Thomas, M. (1974). Chronic low back pain. A psychological profile. *Psychosomatics* 15, 174-177.
- Gotthardt, J. (1984). Zum Stellenwert des autogenen Trainings in der stationären psychosomatischen Behandlung von Colitis-ulcerosa-Patienten. *Psychother. Med. Psychol.* 34, 41-43.
- Göbel, H. (1994). *Kopfschmerzen und Migräne*. Heidelberg: Springer.
- Gracely, R. H. (1980). Pain measurement in man. In J. J. Bonica, *Pain Discomfort and Humanitarian Care*. New York: Elsevier.
- Greenwood, M. M., & Benson, H. (1977). The efficacy of progressive relaxation in systematic desensitization and a proposal for an alternative competitive

response - the relaxation response. *Behaviour Research and Therapy* 15(3), 337-343.

Grosser, M., Starischka, S. (1981). *Techniktraining*. München: BLV.

Grosser, M., Ehlenz, H., Griebel, R. & Zimmermann, E. (1999). *Muskeltraining*. München: BLV.

Günthner, A. (1988). *Autogenes Training in der Praxis eines niedergelassenen Arztes*. Dissertation, Humanmedizin, Universität Tübingen.

Hall, H. (1980). The Canadian Back Education Units. *Physiotherapy* 66(1), 115-117.

Hall, H. & Icton, J. A. (1983). Back school: an overview with specific reference to the Canadian Back Education Units. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 179, 10-17.

Hamm, A. (1993). Progressive Muskelentspannung. In D. Vaitl, F. Petermann (Hrsg.). *Handbuch der Entspannungsverfahren*. Weinheim: PVU.

Handwerker, H. O. (1995). In R. F. Schmidt (Hrsg.), *Neuro- und Sinnesphysiologie*. Berlin: Springer.

Harms-Ringsdahl, K., Carlsson, A. M., Ekholm, J., Raustorp, A., Svensson, T. & Toresson, H. G. (1986). Pain assessment with different intensity scales in response to loading of joint structures. *Pain* 27, 401-412.

Hasenbring, M. (1992). Biopsychosoziale Grundlagen der Chronifizierung. In M. Zenz, I. Jurna (Hrsg.), *Lehrbuch der Schmerztherapie*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Hasenbring, M. (1994). *Kieler Schmerzinventar*. Göttingen: Huber.

Härkäpää, K. (1992). Psychosocial factors as predictors for early retirement in patients with chronic low back pain. *Journal of Psychosomatic Research* 36, 553-559.

Häuser, W. & Biewer, W. (1997). Schmerzbewältigungstraining für Patienten mit chronisch rheumatischen Schmerzen in der medizinischen Regelversorgung: Ein Erfahrungsbericht. *Schmerz* 11, 116-119.

- Herr, K. A. & Mobily, P. R. (1993). Comparison of selected pain assessment tools for use with the elderly. *Appl. Nurs Res.* 6, 39-46.
- Hildebrandt, J., Kaluza, G. & Pfingsten, M. (1990). Rückenschmerzen. In H. D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H. P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.). *Psychologische Schmerztherapie*. Berlin: Springer.
- Hildebrandt, J., Pfingsten, M., Franz, C., Saur, P. & Seeger, D. (1996). Das Göttinger Rücken Intensiv Programm (GRIP). *Der Schmerz* 10, 190-203.
- Hoffmann, B. (1997). *Handbuch Autogenes Training*. München: DTV.
- Hofmann, E. (1999). *Progressive Muskelentspannung*. Göttingen: Hogrefe.
- Hollmann, W. & Hettinger, T. (1990). *Sportmedizin - Arbeits- und Trainingsgrundlagen*. Stuttgart: Schattauer.
- Höfling, S. (2003). Neue Wege in der Prävention. *Aktionsgemeinschaft Gesunder Rücken* 10(26), 42-44.
- Höfling, S. & Böhle, E. (1992). Evaluation der Rückenschulprogramme. In S. Höfling, P. J. Kaiser (Hrsg.), *Orthopädische Rückenschule interdisziplinär*. Berlin: Springer.
- Hurri, H. (1989). The Swedish back school in chronic low back pain. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 21, 33-44.
- Hübel, M. & Kauderer-Hübel, M. (1990). *Thesenzentrierte Gesprächsführung in Herzgruppen: Ein praktischer Leitfaden zur Durchführung von Gruppengesprächen mit Herzpatienten*. Erlangen: Perimed.
- IASP - International Association for the Study of Pain (1979). Pain terms: a list with definitions and notes for usage. *Pain* 6, 249-252.
- Institut für Sportwissenschaft der Universität Heidelberg (1994). *Konsensuspapier zur Rückenschule*. Heidelberg: ISW.
- Janda, L. H., & Cash, T. F. (1976). Effects of relaxation training upon physiological and selfreport indices. *Perceptual and Motor Skills* 42, 444.
- Jansen, J. P. (1996). *Endlich schmerzfrei. Wie sich jeder gegen Kopfschmerzen und Migräne selbst helfen kann*. München: Herbig.

- Janssen, S. A. & Arntz, A. (1996). Anxiety and pain. Attentional and endorphinergic influences. *Pain* 57, 277-292.
- Jäckel, W. H., Cziske, R., Gerdes, N. & Jacobi, E. (1990). Überprüfung der Wirksamkeit stationärer Rehabilitationsmaßnahmen bei Patienten mit chronischen Kreuzschmerzen. *Rehabilitation* 29, 129-133.
- Jensen, M. P., Karoly, P., Braver, S. (1994). The measurement of clinical pain intensity. *Pain* 27, 117-126.
- Jensen, M. P., Turner, J. A., Romano, J. M. & Strom, S. E. (1995). The Chronic Pain Inventory. Development and preliminary validation. *Pain* 60, 203-216.
- Jonath, U. (1986). *Lexikon Trainingslehre*. Reinbek: Rowohlt.
- Joyce, C. R., Zutish, D. W., Hrubes, V. & Mason, R. M. (1975). Comparison of fixed interval analogue scales for rating chronic pain. *Europ. Journal Of Clinical Pharmacology* 8, 415-420.
- Jungnitsch, G., Schmitz, J., Stöveken, D., Winkler, G. & Geissner, E. (1992). Stationäre Gruppenprogramme zur Schmerz- und Krankheitsbewältigung. In E. Geissner, G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes: Diagnose und Therapie*. Weinheim: PVU.
- Kahle, W., Leonhardt, H. & Platzer, W. (1986). *Taschenatlas der Anatomie*. Stuttgart: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Kaiser, P. J. & Höfling, S. (1990). *Münchener Manual zur orthopädischen Rückenschule*. Berlin: Springer.
- Kaufmann, A. (1993). *Verhaltenseffekte einer präventiven Rückenschule - eine Evaluationsstudie*. Unveröffentlichte Diplomarbeit am ISSW Heidelberg.
- Keeser, M. & Bullinger, T. (1985). Psychologische Verfahren in der Behandlung von Schmerzen. In W. D. Pongratz (Hrsg.), *Therapie chronischer Schmerzzustände in der Praxis*. Berlin: Springer.
- Keijsers, J., Steenbakkers & M., Mertens, R. (1990). The efficacy of back school. *Arthritis Care Research* 3, 204-209.
- Kempf, H. D. (1990). *Die Rückenschule*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.

- Kempf, H. D. (1996). *Die Rückenschule*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Kempf, H. D. & Fischer, J. (1993). *Rückenschule für Kinder*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- Kessler, M., Neef, P., Grupp, B., Kollmannsberger, A. & Traue, H. C. (1993). Veränderungen des Schmerzerlebens durch Muskeltraining bei Rückenschmerzpatienten. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 44(9), 379-382.
- Kieser, G. (1991). *Krafttraining als Rückentherapie. Bericht zum 2. Karlsruher Symposium zur präventiven Gesundheitsförderung Gesunder Rücken am Arbeitsplatz*. Karlsruhe: ISSW.
- Kiss, I., Müller, H. & Abel, M. (1987). The McGill-Pain-questionnaire - german version. A study on cancer pain, *Pain* 29, 195-207.
- Kleinert, J. (2000). *Schmerzwahrnehmung und Schmerzbewältigung von Patienten in ambulanter orthopädischer Behandlung: Zum Stellenwert von Bewegung und Sport*. Köln: DSHS.
- Kleinsorge, H. & Klumbies, G. (1967). Gruppentraining bei Organfunktionsstörungen. *Zeitschrift für Psychotherapie und medizinische Psychologie* 4(1), 184-192.
- Knape, K. G. (1995). Primäre Behandlung akuter Schmerzen. In S. Ramamurthy & J. N. Rogers (Hrsg.), *Schmerztherapeutische Entscheidungen*. Wiesbaden: Ullstein.
- Knebel, K. P. (1985). *Funktionsgymnastik*. Reinbek: Rowohlt.
- Knebel, K. P. (1991). *Funktionsgymnastik*. Reinbek: Rowohlt.
- Kolster, B., Ebel-Paprotny, G. & Hirsch, M. (1994). *Leitfaden Physiotherapie* (1. Aufl.). Stuttgart: Jungjohann.
- Kolster, B. & Ebel-Paprotny, G. (1996). *Leitfaden Physiotherapie* (2. Aufl.). Stuttgart: Jungjohann.
- Köckenberger, H. (1997). *Bewegtes Lernen*. Dortmund: Borgmann.
- Köhler, T. (2001). *Biopsychologie*. Stuttgart: Kohlhammer.

- Krah, S. (1993). *Klinische Untersuchung zur Effektivität der Rückenschule*.  
Dissertationsarbeit, ISW, Bochum.
- Krampen, G. (1991). *Übungsheft zum Autogenen Training*. Göttingen: Verlag für  
angewandte Psychologie.
- Krause, P., Reich, U. & Windemuth, D. (1998). Die Wirksamkeit imaginativer  
Verfahren bei der Bewältigung chronischer Schmerzen. *Zeitschrift für  
Physiotherapeuten* 50(12), 2117-2126.
- Krause, P. & Windemuth, D. (1997). Psychologische Schmerzbewältigung bei  
Osteoporose. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 49(11), 1880-1887.
- Krämer, J. (1990). Inhalte der Rückenschule. In C. Nentwig, J. Krämer & C. H.  
Ullrich (Hrsg.), *Die Rückenschule*. Stuttgart: Enke.
- Krämer, J. (1995). Bandscheibenfreundlicher Sport zur Rehabilitation und  
Prophylaxe, *Sport und Medizin* 7(6), 328-331.
- Kremer, E. & Atkinson, S. H. (1982). Pain measurement: construct validity of the  
affective dimension of the McGill-pain-questionnaire with chronic benign  
pain patients, *Pain* 11, 93-100.
- Kröner, B. (1983). Untersuchung über den Zusammenhang von Therapieerfolg bei  
nicht medikamentösen Kopfschmerzbehandlungsverfahren und der  
Veränderung von Persönlichkeitsvariablen. *Psychother. Med. Psychol.* 33,  
42-47.
- Kröner-Herwig, B. (1996). Chronischer Schmerz - Eine Gegenstandsbestimmung.  
In H. D. Basler (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie*. Berlin: Springer.
- Kröner-Herwig, B. (2000). *Rückenschmerz*. Göttingen: Hogrefe.
- Kröner-Herwig, B. & Hoefert, H. W. (1999). Zum Stand der Schmerzbehandlung  
in Deutschland. In H. W. Hoefert & B. Kröner-Herwig (Hrsg.),  
*Schmerzbehandlung*. Berlin: Springer.
- Kuhnt, U. (2003). Evaluationsstudie zur allgemeinen und betrieblichen  
Rückenschule. *AGR News Letter* 10(29), 12-14.

- Kyburz, G. & Schwarz, J. (1992). Betriebliche Prävention. Rückenurse können helfen. *Physikalische Therapie* 14, 822-824.
- Lang, R. (1984). Beeinflussung der essentiellen Hypertonie durch Meditationsverfahren. *Therapiewoche* 34, 2466-2480.
- Lankhorst, G. J., van der Stadt, R. J., Vogelaar, T. W., van der Korst, J. K. & Prevo, A. J. (1983). The effect of the swedish back school in chronic idiopathic low back pain-a prospective controlled study. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 15, 141-145.
- Larbig, W. (1989). Kultur und Schmerz: Untersuchungen zur zentral-nervösen Schmerzverarbeitung. Empirische Befunde und klinische Konsequenzen. *Psychomed* 1, 17-26.
- Larbig, W., Schrode, M. & Heitkamp, H. C. (1988). Psychophysiologische Mechanismen der Schmerzbewältigung bei sportlicher Extremlastung am Beispiel des Marathonlaufes. In R. Spintge & R. Droh (Hrsg.). *Schmerz und Sport: Interdisziplinäre Schmerztherapie in der Sportmedizin*. Berlin: Springer.
- Lazarus, R. S. (1981). Stress und Stressbewältigung - Ein Paradigma. In S. H. Filipp (Hrsg.), *Kritische Lebensereignisse*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Leclaire, R., Esdaile, J. & Suissa, S. (1996). Back school in a first episode of compensated acute low back pain. A clinical trial to assess efficacy and prevent relapse. *Arch Phys. Med. Rehabil.* 77, 673-679.
- Letzelter, M. (1989). *Trainingsgrundlagen*. Reinbek: Rowohlt.
- Lindequist, I., Lundberg, B. & Wikmark, R. (1984). Information and regime at low back pain. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 16, 113-116.
- Linton, S. J. (1982). A critical review of behavioral treatments for chronic benign pain other than headache. *British Journal of Clinical Psychology* 21(3), 321-337.

- Linton, S. J. (1998). The socioeconomic impact of chronic back pain: is anyone benefiting? *Pain* 75, 163-168.
- Linton, S. J. (2000). A review of psychological risk factors in back pain and neck pain. *Spine* 25, 1148-1156.
- Linton, S. J. & Bradley, L. (1992). An 18 Month follow up of a secondary prevention program for back pain. *Clinical Journal of Pain* 8, 227-236.
- Linton, S. J. und Götestam, K. G. (1984). A controlled study of the effects of applied relaxation plus operant procedures in the regulation of chronic pain. *British Journal of Clinical Psychology* 23(2), 291-299.
- Linton, S. J. & Kamwendo, K. (1987). Low back schools. *Physical Therapy* 67(13), 1375-1383.
- Lottes, R. (1995). *Evaluation von Rückenschulprogrammen. Eine prospektive Komponentenanalyse*. Göttingen. Cuviller.
- Lutz, W. (1990). Rückenschule und Wellness am Arbeitsplatz. In B. Reinhardt (Hrsg.), *Die orthopädische Rückenschule*. Erlangen: Perimed.
- Lühmann, D., Kohlmann, T. & Raspe, H. (1998). *Die Evaluation von Rückenschulprogrammen als medizinische Technologie*. Baden-Baden: Nomos.
- Lühmann, D. Kohlmann, T. & Raspe H. (1999). *Die Wirksamkeit von Rückenschulprogrammen in kontrollierten Studien. Eine Literaturübersicht*. Lübeck: Urban & Fischer.
- Maier - Riehle, B. & Härter, M. (1996). Die Effektivität von Rückenschulen aus empirischer Sicht - Eine Metaanalyse. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie* 4(3), 197-219. Göttingen: Hogrefe.
- Mattmiller, A.W. (1980). The california back school. *Physiotherapy* 66, 118-122.
- Melzack, R. (1973). *The puzzle of pain*. New York: Basic Books.
- Melzack, R. & Wall, P. D. (1991). *The Challenge of Pain*. London: Penguin Books.

- Merkle, W. & Cierpka, M. (1993). Diagnostik aus der Sicht des Paar- und Familientherapeuten. In U. T. Egle & S. O. Hoffmann, *Der Schmerzkranke*. Stuttgart: Schattauer.
- Moffett, J. A. K., Chase, S. M., Portek, I. (1986). A controlled prospective study to evaluate the effectiveness of a back school in the relief of chronic back pain. *Spine 11*, 120-122.
- Morrison, G., Chase, W., Young, V. (1988). Back pain. Treatment and prevention in a community hospital. *Archives of Physical and Medical Rehabilitation 69*, 605-606.
- Müller, E. (1987). *Entspannungsmethoden in der Rehabilitation*. Erlangen: Perimed.
- Müller, W. & Schilling, F. (1982). *Differentialdiagnose rheumatischer Erkrankungen*. Basel: Aesopus.
- Nachemson, A. L. (1965). The effects of forward leaning on lumbar intradiscal pressure. *Acta Orthopædica Scandinavia 35*, 314-325.
- Nachemson, A. L. (1988). Rückenschmerz und Rückenschule. *Praktische Orthopädie 20*, 365-374.
- Nentwig, C. G. (1993). Psychologie in der Rückenschule. In C. G. Nentwig, J. Krämer & C. H. Ullrich (Hrsg.), *Die Rückenschule*. Stuttgart: Enke.
- Nentwig, C., Krämer, J. & Ullrich, C. H. (1990). *Die Rückenschule*. Stuttgart: Enke.
- Nentwig, C. G. (1999). Effektivität der Rückenschule. Ein Überblick über die Ergebnisse der evidenz-basierten Evaluation. *Der Orthopäde 28*(11), 958-965. Berlin: Springer.
- Niethard, F. U. & Pfeil, J. (1997). *Orthopädie*. Stuttgart: Hippokrates.
- Oesch, P. (2000). Starke chronische Rückenschmerzen fehlinterpretiert. *Zeitschrift für Physiotherapeuten 52*(5), 800-815.
- Ohm, D. (1992). *Progressive Relaxation*. Stuttgart: Thieme.

- Ostkirchen, G. (1994). Physiologische und psychologische Schmerztheorien - Plädoyer für Entwicklungen eigenständiger medizinisch - psychologischer Schmerztheorien. In H. Seelbach, H. J. Kugler & W. Neumann (Hrsg.), *Rheuma-Schmerz-Psyche*. Bern: Huber.
- Paul, G. L. (1969). Physiological effects of relaxation training and hypnotic suggestion. *Journal of Abnormal Psychology* 74(4), 425-437.
- Perini, Ch., Müller, W., Battagay, R. & Labhardt, F. (1984). Autogenes Training bei generalisierter Tendomyopathie. *Schweiz. Rundschau Med.* 73, 129-132.
- Pfingsten, M. & Hildebrandt, J. (1997). Neue Wege in der Behandlung chronischer Rückenschmerzen, *Psychomed* 9(2), 107-113.
- Philips, C. & Hunter, M. (1981). The treatment of tension headache. *Behaviour Research and Therapy* 19(4), 499-507.
- Pincus, T., Vlaeyen, J., Kendall, N., von Korff, M., Kalauokalani, D. & Reis, S. (2002). Cognitive-behavioral therapy and psychosocial factors in low back pain. *Spine* 27, 133-138.
- Polackova, J., Bockova, E. & Sedivec, V. (1982). Autogenic training. Application in secondary prevention of myocardial infarction. *Activitas Nervosa Superior* 24, 178-180.
- Postaccini, F. (1988). Efficacy of various forms of conservative treatment of low back pain. A comparative study. *Neuro-Orthopaedics* 6, 28-35.
- Preibsch, M. & Reichardt, H. (1991). *Schongymnastik*. München: BLV.
- Pschyrembel, W. (Hrsg.). (1986). *Klinisches Wörterbuch*. Berlin: de Gruyter.
- Pschyrembel, W. (Hrsg.). (1994). *Klinisches Wörterbuch*. Berlin: de Gruyter.
- Quinten, S. (1998). Sport-, Bewegungs- und Tanztherapie: Ganzheitliche Ansätze zur Behandlung von chronischen Rückenschmerzen. *Krankengymnastik* 50(5), 794-806.
- Raspe, H. & Kohlmann, T. (1994). Die aktuelle Rückenschmerzepidemie. *Therapeutische Umschau* 51(6), 367-374.

- Raspe, H. (2001). Back pain. In A. J., Silman (Hrsg.), *Epidemiology of the rheumatic diseases*. Oxford: University Press.
- Rehfish, H. P. & Basler H. D. (1996). Entspannung und Imagination. In H. D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H. P. Rehfish & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie. Grundlagen, Diagnostik, Krankheitsbilder und Behandlung*. Berlin: Springer.
- Reichert, H. (1999). *Neurobiologie*. Stuttgart: Thieme.
- Reinhardt, A. (1992). Ergebnisse einer 5-jährigen Studie über ein ganzheitliches Rückenschulskonzept zur Vorbeugung von Rückenbeschwerden. *Zentralblatt Arbeitsmedizin* 42, 157-160.
- Rieder, H., Eichler, J. & Kalinke, H. (1993). *Rückenschule interdisziplinär*. Stuttgart: Thieme.
- Rosenbrock, R. (2003). *Primäre Prävention – Begriffe und Begrenzungen*. BKK Tagung Gesundheit am 26.11.2003 in Köln.
- Rosenstiel, A. K. & Keefe, F. J. (1983). The use of coping strategies in chronic low back pain patients: relationship to patient characteristics and current adjustment. *Pain* 17, 33-44.
- Rostad, F. G. & Long, B. C. (1996). Exercise as a coping strategy for stress: a review. *International Journal of Sport Psychology* 27, 197-222.
- Röthig, P., Prohl, R., Carl, K., Kayser, D., Krüger, M. und Scheid, V. (2003). *Sportwissenschaftliches Lexikon*. Schorndorf: Hofmann.
- Ruoß, M. (1998). *Psychologie des Schmerzes*. Göttingen: Hogrefe.
- Sanders, S. H. (1983). Component analysis of a behavioral treatment program for chronic low back pain. *Behavior Therapy* 14, 697-705.
- Sarnoch, H. (1995). *Zur Relevanz propriozeptiver Wahrnehmungsprozesse bei der primären Fibromyalgie*. Bonn: Holos.
- Sasaki, Y. (1967). Studies on the application of autogenic training. In D. Vaitl & F. Petermann (Hrsg.), *Handbuch der Entspannungsverfahren*. Weinheim: Beltz.

- Scott, J., Huskisson, E.C. (1979). Vertical or horizontal visual analogue scales. *Ann. Rheum. Dis.* 38, 560.
- Schaible, H. G. & Schmidt, R. F. (1997). Nozizeption und Schmerz. In R. F. Schmidt & G. Thews (Hrsg.), *Physiologie des Menschen*. Berlin: Springer.
- Schermelleh-Engel, K. (1992). Die Bedeutung der Kompetenzeinschätzung für die Schmerzbewältigung. In E. Geissner & G. Jungnitsch (Hrsg.), *Psychologie des Schmerzes*. Weinheim: PVU.
- Schermelleh-Engel, K. (1995). *Fragebogen zur Schmerzregulation FSR*. Frankfurt: Swets Test.
- Schermelleh-Engel, K. (1996). *Kompetenz und Schmerzbewältigung*. Göttingen: Hogrefe.
- Schmidt, R. F., Thews, G. & Lang, F. (2000). *Physiologie des Menschen*. Heidelberg: Springer.
- Schneider, H. J. (1994). Verhaltenstherapeutische Grundüberlegungen und Standardmethoden bei der Behandlung chronischer Schmerzsyndrome. In R. Wahl & M. Hautzinger (Hrsg.), *Psychotherapeutische Medizin bei chronischem Schmerz - Psychologische Behandlungsverfahren zur Schmerzkontrolle*. Köln: Deutscher Ärzte Verlag.
- Schrapper, D. K. & Mann, K. F. (1985). Veränderung der Befindlichkeit durch autogenes Training. *Psychoth. Med. Psychol.* 35, 268-272.
- Schuh, I. (1986). *Bindegewebsmassage*. Stuttgart: Fischer.
- Schultz, J. H. (1979). *Das Autogene Training*. Stuttgart: Thieme.
- Schwarzer, R. (1981). *Stress, Angst und Hilflosigkeit*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Sedlak, F. (1987). Vom Dabeisein zum Dasein - Skizzen zum Autogenen Training. In F. Pesendorfer (Hrsg.), *Johann Heinrich Schultz zum 100. Geburtstag*, 167-174.
- Seemann, H. & Zimmermann, M. (1990). Kybernetische Schmerzkonzepte: Eine Standortbestimmung. In H. D. Basler, C. Franz, B. Kröner-Herwig, H. P. Rehfisch & H. Seemann (Hrsg.), *Psychologische Schmerztherapie:*

- Grundlagen, Diagnostik, Krankheitsbilder und Behandlung.* Berlin: Springer.
- Senn, E., Sismanovic, D., Schwarz, B. & Wurst, H. (1987). Langzeitresultate einer Schulung von 72 Patienten mit chronischen Kreuzbeschwerden. *Phys. Med.* 16, 266.
- Silbernagl, S. & Despopoulos, A. (1983). *Taschenatlas der Physiologie.* Stuttgart: Thieme.
- Souza, J. L. (1995). *Untersuchungen zur Wirksamkeit von Bewegungsprogrammen bei Rückenbeschwerden.* Unveröffentlichte Dissertation. Universität Heidelberg.
- Spitzer, W.O. (1987). Scientific Approach to the Assessment and Management of Activity related Spinal Disorders. Report of the Quebec Task Force. *Spine* 12, 7.
- Stankovic, R., Johnell, O. (1995). Conservative treatment of acute low back pain. A 5-year follow-up study of two methods of treatment. *Spine* 20, 469-472.
- Staubesand, J. (1988). *Atlas der Anatomie des Menschen.* München: Urban & Schwarzenberg.
- Stäudel, T. (1987). *Problemlösen, Emotion und Kompetenz.* Regensburg: Roderer.
- Striebel, H. W. (1997). *Therapie chronischer Schmerzen - Ein praktischer Leitfaden.* Stuttgart: Schattauer.
- Suzuki, Y. (1967). Especially on the analgesic effect of hypnosis and autogenic suggestion. In D. Vaitl & F. Petermann (Hrsg.), *Handbuch der Entspannungsverfahren.* Weinheim: Beltz.
- Svoboda, T. (1986). *Schmerzen psychologisch überwinden.* München: Schöneberger.

- Thews, G., Mutschler, E. & Vaupel, P. (1999). *Anatomie, Physiologie und Pathophysiologie des Menschen*. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Tilscher, H. & Eder, M. (1989). *Der Wirbelsäulenpatient*. Berlin: Springer.
- Turk, D. C., Meichenbaum, D. H. & Genest, M. (1983). *Pain and behavioral medicine*. New York: Guilford.
- Turk, D. & Okifuji, A. (2001). Pain terms and Taxonomies of Pain. In: J. Loeser, S. Butler, C. Chapman, D. Turk. *Bonics Management of Pain*. Philadelphia: Lippincott.
- Turner, J. A. (1982). Comparison of group progressive - relaxation training and cognitive-behavioral therapy for chronic low back pain. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 50, 757-765.
- Turner, J. A., & Chapman, C. R. (1982). Psychological interventions for chronic pain: A critical review, *Pain* 12, 1 - 46.
- US Preventive Service Task Force (USPTF) (1996). *Guide to Clinical Preventive Services*. Baltimore: Williams.
- Vaitl, D. (1993). Autogenes Training. In D. Vaitl & F. Petermann (Hrsg.), *Handbuch der Entspannungsverfahren*. Weinheim: Beltz.
- Vaitl, D. (1995). Interozeption - ein neues interdisziplinäres Forschungsfeld. *Psychologische Rundschau* 46, 171-185.
- Vaitl, D., Petermann, F. (1993). *Handbuch der Entspannungsverfahren*. Weinheim: Beltz.
- Van der Schoot, P. & Seeck, U. (1990). *Funktionsspezifische Interventionsbereiche. Motorik*. In Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung. Bewegung, Spiel und Sport mit Behinderten und von Behinderung Bedrohten. Indikationskatalog und Methodenmanual. Bonn: Bundesministerium.
- Van Tulder, M. W., Koes, B. W. & Bouter, L. M. (1997). Conservative treatment of acute and chronic non-specific low back pain. *Spine* 18, 2128-2156.

- Voss, H. & Herrlinger, R. (1985). *Anatomie*. Stuttgart: Fischer.
- Waddell, G. (1996). *Low back pain evidence review*. London: Royal College of General Practitioners.
- Waddell, G. (1998). The back pain revolution. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 50(5), 800-815.
- Wall, P. D. & Melzack, R. (1994). *Textbook of pain*. Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Walter, U., Hoopmann, M. & Krauth, C. (2002). Unspezifische Rückenbeschwerden. Medizinische und ökonomische Bewertung eines ambulanten Präventionsansatzes. *Deutsches Ärzteblatt* 99, 34-35.
- Weber, A. (1991). *Schmerz und Schmerzkrankheiten*. Stuttgart: Thieme.
- WHO (1986). *Ottawa Charta for health promotion*. Kopenhagen. WHO.
- Windemuth, D., Krause, P., Reich, U. & Schweer, R. (1998). Schmerz – Begriffserklärung und psychologisch - diagnostische Entscheidungshilfen. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 50(12), 2083-2098.
- Winkelmann, C. & Schreiber, T. U. (1997). Die Visuelle Analogskala (VAS) zur Schmerzmessung in der Physiotherapie. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 49(11), 1856-1866.
- Winkler, J. (1996). Evaluation eines Mehrstufen-Rückenschulmodells. *Prävention* 19, 94-97.
- Wolfe, F. (2004). From the National Data Bank for Rheumatic Diseases, University of Kansas School of Medicine, Wichita, *Rheumatol.* 31, 1896-1902.
- Wosnitza, M. & Jäger, R. S. (2000). *Daten erfassen, auswerten und präsentieren - aber wie?* Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Zachrisson-Forssell, M. (1980). The Swedish Back School. *Physiotherapy* 66, 7-114.
- Zimmermann, W. (1979). Einige Erfahrungen und empirische Ergebnisse ambulanter Psychotherapie in der medizinischen Betreuung

psychovegetativer, funktionell-neurotischer Störungen. *Psychiat. Neurol. Med. Psychol.* 31, 360-368.

Zimmermann, M. (1994). *Physiologische und pathophysiologische Mechanismen chronischer Schmerzen. Psychotherapeutische Medizin bei chronischen Schmerzen.* Köln: Ärzte-Verlag.

Zimmermann, M. (1997). Der chronische Schmerz. Bedeutung, Physiologie und Dokumentation. *Zeitschrift für Physiotherapeuten* 49(11), 1833-1837.

## 15 Anhang

### **Sehr geehrte Patienten/Innen, liebe Untersuchungsteilnehmer**

Ihr Arzt/Therapeut hat Sie auf die freiwillige Teilnahme an einer tertiären Präventionsmaßnahme hingewiesen. Im Rahmen meiner berufsbegleitenden Doktorarbeit im Fach der Sportwissenschaft an der Universität Koblenz-Landau, Abteilung Landau, beschäftige ich mich mit der Erfassung von Schmerzbewältigung und Schmerzreduktion. Die Doktorarbeit wird wissenschaftlich von dem Leiter des Instituts für Sportwissenschaft, Herrn Prof. Dr. Udo Hanke, Tel.: 06341/280245/246, E-Mail.: [hanke@uni-landau.de](mailto:hanke@uni-landau.de) begleitet.

Die Untersuchung dient rein wissenschaftlichen Zwecken. Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt und nicht an Außenstehende weitergegeben. Dazu bin ich durch den Gesetzgeber verpflichtet. Falls Sie an den Ergebnissen der wissenschaftlichen Untersuchung interessiert sind, werde ich Sie nach Abschluss der Auswertungen sehr gerne darüber informieren.

Ich möchte mich ganz herzlich für Ihre Mitarbeit bedanken. Wenn Sie Fragen haben, stehe ich Ihnen selbstverständlich gerne zur Verfügung.

Tobias Erhardt

Sportwissenschaftler, Physiotherapeut

Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität Landau

Wegelnburgstrasse 1

76829 Landau/Pfalz

Tel.: 06341/860604

Praxis 06341/4252

[erhardtobias@freenet.de](mailto:erhardtobias@freenet.de)

Der folgende Fragebogen dient zur Erfassung der soziodemographischen und krankheitsbezogenen Daten. Die Befragung findet vor der Maßnahme, während der Maßnahme und zweimal nach Abschluss der Maßnahme statt

### **15.1 Patientenfragebogen/Therapeutenfragebogen aus der Physiotherapie**

#### **Sehr geehrte Teilnehmerin, sehr geehrter Teilnehmer**

der folgende Fragebogen dient zur Dokumentation der therapeutischen Untersuchung und Behandlung. Er beinhaltet die wichtigsten soziodemographischen, krankheits- und behandlungsbezogenen Daten. Die Befragung findet vor der Erstbehandlung im Rahmen der Befunderhebung statt. Das Formular wird in gemeinsamer Arbeit von Therapeut und Patient ausgefüllt.

<b>Name:</b>
<b>Wie alt sind Sie?</b>
<b>Welchen Beruf, welche Tätigkeit üben Sie aus?</b>
<b>Welche Diagnose wurde bei Ihnen erstellt?</b>
<b>Krankheitsbeginn?</b>
<b>Bisherige Therapie?</b>

<b>Weitere Diagnosen?</b>
<b>Nehmen Sie in Bezug auf Ihr Krankheitsbild Medikamente ein?</b>
<b>Erhalten Sie weitere therapeutische Maßnahmen (Elektrotherapie, Akupunktur usw.)?</b>
<b>Schmerzlokalisierung: Wo befindet sich Ihr Schmerz genau?</b>
<b>Wie stark schätzen Sie Ihre derzeitigen Schmerzen ein (aktueller Schmerz auf der VAS)?</b>  <b>Prätest:</b>  <b>Posttest 1:</b>  <b>Posttest 2:</b>
<b>Sind Ihre Schmerzen (einschießend, dumpf, stechend, usw.)?</b>
<b>Sind Ihre Schmerzen konstant oder wechselnd?</b>
<b>Sind Ihre Schmerzen intermittierend, nicht immer vorhanden?</b>
<b>Welche Belastung/Bewegung/Haltung verstärkt den Schmerz?</b>
<b>Inspektion:</b>

<b>Prätest:</b>
<b>Palpation:</b>
<b>Prätest:</b>
<b>Funktionsprüfung</b> <b>Bauchmuskulatur:</b> <b>Prätest:</b> <b>Rückenmuskulatur:</b>

## 15.2 Relevante Untersuchungsfragebögen

### 15.2.1 VAS

#### Schmerzskala zur Ermittlung der Schmerzstärke

0.....1.....2.....3.....4.....5.....6.....7.....8.....9.....10

15.2.2 *Sensorische und affektiven Erhebung des Schmerzes - McGill-Pain-Questionnaire (MPQ)*

Auszüge aus der sensorischen Erhebung der Daten (MPQ - Kategorie 1, 2 und 3):

- |   |              |                       |
|---|--------------|-----------------------|
| 1 | Flackernd    | <input type="radio"/> |
|   | Zitternd     | <input type="radio"/> |
|   | Pulsierend   | <input type="radio"/> |
|   | Klopfend     | <input type="radio"/> |
|   | Pochend      | <input type="radio"/> |
|   | Hämmernd     | <input type="radio"/> |
| 2 | Wandernd     | <input type="radio"/> |
|   | Aufblitzend  | <input type="radio"/> |
|   | Einschießend | <input type="radio"/> |
| 3 | Prickelnd    | <input type="radio"/> |
|   | Stumpf       | <input type="radio"/> |
|   | Bohrend      | <input type="radio"/> |
|   | Stechend     | <input type="radio"/> |
|   | Penetrierend | <input type="radio"/> |

### 15.2.3 FESV - Fragebogen zur Erfassung der Schmerzbewältigung

stimmt voll- kommen						stimmt überhaupt nicht
6	5	4	3	2	1	

Die nachfolgenden Aussagen des Fragebogens werden in aufgezeigter Reihenfolge in 6 Antwortkategorien aufgeteilt:

Handlungsplanungskompetenz (HPL)

Kognitive Umstrukturierung (KU)

Kompetenzerleben (KE)

Mentale Ablenkung (MA)

Gegensteuernde Aktivitäten (GSA)

Ruhe- und Entspannungstechniken (RE)

Die anschließende Reihenfolge zeigt die 24 Items des Fragebogens zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (FESV):

HPL

1. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich einen Plan, wie ich vorgehe.
2. Wenn ich Schmerzen habe, erinnere ich mich an das, was ich mir für einen solchen Fall vorgenommen habe.
3. Wenn die Schmerzen stärker werden, treffe ich Vorbereitungen, um sie besser aushalten zu können.
4. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich meist eine Anzahl von Möglichkeiten parat, sie zu bekämpfen.

## KU

5. Wenn ich Schmerzen habe, wäge ich sie gegen die guten Seiten des Lebens ab.
6. Wenn ich Schmerzen habe, sage ich mir, dass ich viel besser damit zurecht komme als früher.
7. Wenn ich Schmerzen habe, sehe ich ein, dass ich mich mit ihnen arrangieren muss.
8. Wenn ich Schmerzen habe, sage ich mir, "durch die Schmerzen lerne ich erst richtig, die schmerzfreien Zeiten zu genießen".

## KE

9. Wenn ich Schmerzen habe, bin ich mir sicher, dass ich es schaffen werde.
10. Wenn ich Schmerzen habe, gebe ich nicht auf.
11. Wenn ich Schmerzen habe, habe ich trotzdem das Gefühl, sie zu beherrschen.
12. Wenn ich Schmerzen habe, klopfе ich mir innerlich auf die Schulter, weil ich mich nicht habe unterkriegen lassen.

## MA

13. Wenn ich Schmerzen habe, lenke ich mich durch das Hören schöner Musik ab.
14. Wenn ich Schmerzen habe, lese ich etwas Schönes/etwas Spannendes.
15. Wenn ich Schmerzen habe, blättere ich in Illustrierten.
16. Wenn ich Schmerzen habe, schaue ich Fernsehen oder Video.

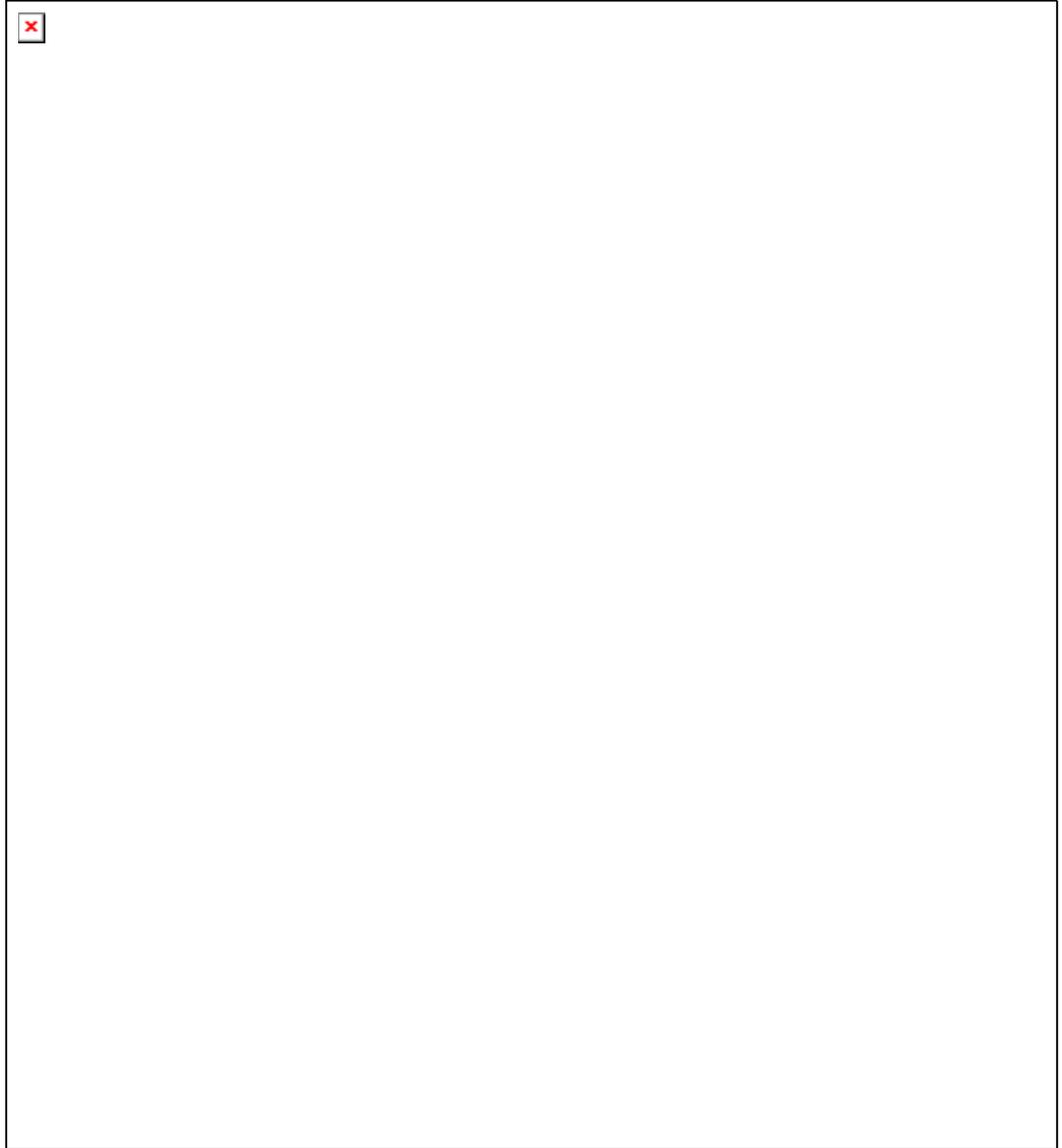
## GSA

17. Wenn ich Schmerzen habe, lenke ich mich durch Tätigkeiten in Haus oder Garten ab.
18. Wenn ich Schmerzen habe, überdecke ich sie, indem ich einfach mit meiner Arbeit weiter mache.
19. Wenn ich Schmerzen habe, stürze ich mich in die Arbeit.
20. Wenn ich Schmerzen habe, beteilige ich mich aktiv an geselligen Runden bzw. suche den Kontakt zu Menschen, um mich abzulenken.

## RE

21. Wenn ich Schmerzen habe, wende ich eine Entspannungstechnik an.
22. Wenn ich Schmerzen habe, denke ich an entspannende Worte wie „Ruhe“.
23. Wenn ich Schmerzen habe, konzentriere ich mich auf einen ruhigen und gleichmäßigen Atem.
24. Wenn ich Schmerzen habe, wandle ich sie im Geiste in eine andere Empfindung um, z.B. angenehme Wärme oder angenehme Kälte.

*15.2.4 Markierung des Schmerzgebietes*



**Befundbogen (Kolster et al., 1994, S. 344-345)**

### 15.3 Durchgeführte aktive Übungen und Maßnahmen

#### 15.3.1.1 Hubfreie Mobilisation der Lendenwirbelsäule in Lateralflexion

Actio:

Die Distanzpunkte der rechten und linken Spinae iliaca anterior superior (anatomischer Punkt am oberen Becken), gehen nach kranial/medial (kopfwärts/zur Mitte hin) und kaudal/medial (steißwärts/zur Mitte hin). Die Bewegung findet in bezug auf die Symmetrieebene der Ausgangsstellung statt. Dabei verformt sich die LWS rechtskonkav.

Conditio-Limitatio:

Der weiterlaufende Effekt einer rechtskonkaven (gewölbten) Verformung der BWS wird durch eine linkskonkave aktive Widerlagerung in der BWS vermieden und umgekehrt. Die Längsachsen der Beine verschieben sich dabei parallel.

Verbale perzeptive und didaktische Anleitung:

In Rückenlage werden die Arme neben den Körper gelegt, so dass die Handflächen nach oben schauen. Die Augen blicken geradeaus und die Knie sind leicht nach außen gerichtet. Nach einem Tasten der Beckenknochen, rechts und links neben dem Bauchnabel, wird die rechte Seite gegen die gleichseitige Schulter bewegt, die linke geht dabei fußwärts. Es entsteht ein hin- und herbewegen. Dabei wird erst das rechte Bein, dann das linke Bein kurzzeitig etwas länger.

### 15.3.1.2 LWS in Translation (geradlinige und fortschreitende Bewegung), Becken nach rechts/links

#### Actio:

Die Verbindungslinie rechte und linke Spina iliaca anterior superior geht in ihrer Frontalebene nach rechts. Die LWS verformt sich dabei rechtstranslatorisch. Dabei ist es wichtig, die Fersen etwas mehr als beckenbreit auseinander zu stellen.

#### Conditio-Limitatio:

Eine Verformung der BWS wird durch eine Widerlagerung vermieden. Distanzpunkt Kinnspitze und Distanzpunkt Incisura jugularis (anatomischer Punkt am Brustbein), sind dabei unverändert. Rechte und linke Ferse bleiben auf der Unterlage drehend liegen.

#### Verbale perzeptive und didaktische Anleitung:

In Rückenlage, sowie einer Grätschstellung, schauen die Knie des LWS-Patienten nach oben. Die Daumen tasten die vorbestimmten Knochenpunkte am oberen Beckenrand ab. Bei der Übung wandern die beiden Punkte ein wenig nach rechts und zunächst nur dahin. Nach mehrmaligem Wiederholen, wird die gleiche Instruktion nach links gegeben. Dabei bleibt die BWS (Brustwirbelsäule) still, was sich mit Hilfe tastender Finger kontrollieren lässt. Bei der translatorischen Beckenverschiebung nach der Seite, ist ein Druck der Fersen auf die Unterlage positiv.

### 15.3.1.3 LWS in Flexion und Extension in Seitlage

#### Actio:

Die Distanzpunkte Schwanzbeinspitze und Symphyse (Schambeinfuge), bewegen sich in Seitlage nach ventral/kaudal. Die LWS verformt sich flexorisch (in Beugung) und das Becken macht in den Hüftgelenken eine Extension (Streckung).

Bewegt sich die Schwanzbeinspitze nach dorsal/kranial (rückenwärts/kopfwärts) und die Symphyse nach dorsal/kaudal, verformt sich die Lendenwirbelsäule in die Streckung und das Becken in den Hüftgelenken in die Beugung.

Conditio-Limitatio:

Die weiterlaufende Totalbeugung und Streckung der LWS, wird durch eine aktive Widerlagerung begrenzt. Durch Beibehaltung der Kniebeugung werden die Hüftgelenkbeugung und Streckung widerlagert.

Verbale perzeptive und didaktische Anleitung:

In der rechten Seitlage wird eine Hand zum Abstützen vor den Bauchnabel gelegt. Dabei arbeitet man mit der Vorstellung eines „Hundeschwanzes“. Einmal zieht man ihn, in gedanklicher Vorstellung, zwischen die Beine und einmal stellt man ihn hoch. Dadurch wird die LWS in Seitlage in die Beugung und Streckung mobilisiert.

#### 15.3.1.4 LWS in Translation, Becken nach ventral/dorsal (in Seitlage)

Actio:

Die Distanzpunkte Schwanzbeinspitze und Symphyse gehen in der Symmetrieebene abwechselnd nach ventral und dorsal. Bei der ventralen Bewegung verformt sich die LWS translatorisch. Durch die Bewegung nach dorsal verändert sich die LWS ebenso translatorisch.

Conditio-Limitatio:

Der weiterlaufende und streckende Effekt in der Brustwirbelsäule wird vom Brustkorb aus widerlagert. Die Widerlagerung geschieht in der BWS in Streckung und anschließend in einer Beugung bauchwärts gerichtet.

Verbale perzeptive und didaktische Anleitung:

In bequemer Seitlage liegen die Beine übereinander. Dabei sind die Knie und Füße weiter vorne als der Bauch. Die obere Hand stützt sich unterhalb des Bauchnabels am Knochenpunkt ab. Die andere Hand liegt mit dem Daumen im Halsgrübchen und mit den restlichen Fingern auf dem Brustbein. Das Brustbein bewegt sich bei der Mobilisationsübung nicht von der Stelle. Durch den Therapeuten kann die translatorische Bewegung der LWS initiiert werden, um sie anschließend vom Patienten alleine weiterführen zu lassen

#### 15.3.1.5 Übergang LWS/untere BWS (aufrechter Sitz auf einem Hocker)

Actio:

Die rechte und linke Spina iliaca anterior superior gehen abwechselnd nach ventral/medial und dorsal/lateral. Geht die rechte Spina nach lateral und dorsal und die linke nach ventral/medial, verformt sich die Wirbelsäule am Übergang der Lendenwirbelsäule zur unteren BWS Becken positiv rotatorisch.

Conditio-Limitatio:

In der BWS wird die Rotationsbewegung widerlagert. Der aufrechte Sitz bleibt dabei die gewählte Ausgangsstellung, ebenso ist der Kontakt der Fußsohle mit dem Boden vorhanden.

Verbale perzeptive und didaktische Anleitung:

Der Rückenpatient sitzt mit bequemer Grätschstellung der Beine auf dem Hocker. Die Hände liegen leicht gekreuzt auf der Brust, der Rücken ist aufgerichtet. Der Patient schiebt in funktioneller Ausgangsstellung im Wechsel das rechte und linke Knie nach hinten. Die Mobilisationsübung des Wirbelsäulenabschnittes LWS erfolgt in flottem Tempo.

### *15.3.2 Dehnungen*

Dehnposition 3 x 10 Sekunden halten oder ballistisch durchführen.

Hinweise auf die Atmung geben.

Übungen:

- Rückenlage: ischiocrurale Muskulatur, Gesäß und LWS
- Seitlage: m. quadricpes
- Sitz oder Stand: m. trapezius und m. levator scapulae

### *15.3.3 Kräftigungen*

Kräftigungsposition 3x10 Sekunden halten.

Hinweise auf die Atmung geben.

Übungen:

- Rückenlage: Bauchmuskeln, u.a. m. rectus abdominis/externus-internus
- Bauchlage: Rückenextensoren, u.a. m. errector trunci, m. quadratus lumborum, m. levator scapulae (Extension der HWS)
- Sitz: m. lattisismus dorsi

Weitere Beschreibungen der Funktionsgymnastik siehe Kapitel 6.5

### *15.3.4 Psychologisch orientierte Verfahren*

#### ***15.3.4.1 Die Progressive Muskelrelaxation***

**Rechte Hand, rechter Unterarm (Linkshänder beginnen mit der linken Seite):**

Ballen Sie langsam die rechte Hand zur Faust. Spannen Sie die Muskeln der rechten Hand und des rechten Unterarmes an. Halten Sie die Spannung und lassen Sie plötzlich locker. Spüren Sie der Entspannung nach.

**Rechter Oberarm:**

Winkeln Sie den Unterarm leicht an und drücken Sie den Ellenbogen gegen den Boden oder die Rückenlehne Ihres Stuhles. Hand und Unterarm bleiben locker. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Linke Hand, linker Unterarm:**

Ballen Sie langsam die linke Hand zur Faust. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Linker Oberarm:**

Winkeln Sie den Unterarm leicht an und drücken Sie den Ellenbogen gegen den Boden oder die Rückenlehne Ihres Stuhles. Hand und Unterarm bleiben locker. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Stirn:**

Ziehen Sie die Augenbrauen nach oben oder zur Mitte hin zusammen. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Obere Wangenpartie und Nase:**

Kneifen Sie die Augen zusammen und rümpfen Sie die Nase. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Untere Wangenpartie und Kiefer:**

Spannen Sie die Muskeln der unteren Wangenpartie mit geöffnetem Mund. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Nacken und Hals:**

Nehmen Sie das Kinn zum Hals und drücken Sie den Hinterkopf gegen den

Boden oder eine imaginäre Kopfstütze. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Brust, Schultern und obere Rückenpartie:**

Ziehen Sie die Schulterblätter zusammen und schieben Sie Ihr Brustbein nach vorne. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Übungen für einen überanstrengten Rücken:**

Vorsicht: Wenn Sie unter Rückenschmerzen leiden oder gar Ausstrahlungen in die Beine haben, dann sollten Sie auf diese Übung verzichten!

Machen Sie einen Katzenbuckel, aber lassen Sie die Muskulatur, die Sie dabei anspannen, für 2 bis 4 Sekunden in dieser Spannung, bevor Sie sie wieder lösen. Richten Sie sich langsam wieder auf, und stellen Sie sich vor, Sie würden von einer Schnur sanft nach oben gezogen.

Die Gegenbewegung dazu ist das Hohlkreuz. Wenn Sie zusätzlich den Kopf in den Nacken legen, verstärkt das die Spannung noch. Wieder für 2 bis 4 Sekunden die Spannung halten, dann abrupt loslassen. Richten Sie den Oberkörper auf, und lassen Sie sich von der unsichtbaren Schnur nach oben ziehen. Spüren Sie die Muskulatur Ihres Rückens, entspannen Sie Ihren Bauch, und atmen Sie noch einige Male ruhig durch.

**Bauch:**

Ziehen Sie den Bauch ein und drücken Sie mit dem unteren Rücken sanft nach hinten. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Rechter Oberschenkel:**

Konzentrieren Sie sich auf Ihren rechten Oberschenkel. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Rechter Unterschenkel:**

Ziehen Sie den rechten Fuß Richtung Schienbein. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Rechter Fuß:**

Strecken Sie den rechten Fuß, beugen Sie die Zehen und drehen Sie den Fuß leicht nach innen. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Linker Oberschenkel:**

Konzentrieren Sie sich auf Ihren linken Oberschenkel. Anspannen - Halten - Loslassen ? Nachspüren.

**Linker Unterschenkel:**

Ziehen Sie den linken Fuß Richtung Schienbein. Anspannen - Halten - Loslassen - Nachspüren.

**Linker Fuß:**

Strecken Sie den linken Fuß, beugen Sie die Zehen und drehen Sie gleichzeitig den Fuß leicht nach innen. Anspannen - Halten - Loslassen – Nachspüren.

**15.3.4.2 Autogenes Training**

Autogen" kommt aus dem Griechischen und heißt übersetzt "aus sich selbst kommend". Das bedeutet mittelfristig, dass auf hypnotische Techniken wie Vorsprechen der Übungen verzichtet wird. Dadurch wird Ihre Selbstständigkeit gefördert und respektiert.

**1. Lektion: Schwereübung**

Die Schwereübung dient zur Entspannung der Willkürmuskulatur. Sie lernen die entsprechenden Formel, die Sitz- und Liegehaltungen. Das dazugehörige Vorstellungsbild und die dafür aufzuwendende Zeit werden genau erklärt.

**2. Lektion: Wärmeübung**

Die Erfahrungen der vergangenen Woche werden besprochen. Durch die Wärmeübung kann die Körperwärme gleichmäßig verteilt werden. Die Haut wird besser durchblutet und dadurch breitet sich ein angenehmes Gefühl von Entspannung und Wärme im Körper aus.

**3. Lektion: Herzübung**

Der Herzschlag wird nicht verändert sondern nur wahrgenommen. Wir achten auf die Herztätigkeit. Wir erreichen, dass sich Verspannungen in der Herzmuskulatur lösen.

**4. Lektion: Atemübung**

Wir achten darauf, wie unser Atemrhythmus funktioniert. Die Atmung wird nicht beeinflusst, sondern Sie erlauben ihr, mit der Formel und dem Vorstellungsbild, sich in Ruhe zu entfalten.

**5. Lektion: Sonnengeflechtsübung**

Wir kommen hier direkt ins Zentrum des Geschehens, d.h. zur Steuerfunktion der inneren Organe. Dort ist das vegetative Nervensystem. Wir lernen nun, wie wir unsere inneren Organe beruhigen können. Wir erleben am eigenen Körper die Wirkung der Gedanken. Sie lernen, wie angenehme Gedanken gefördert und verwirklicht werden können.

**6. Lektion: Kopfübung**

„Mit einem kühlen Kopf lässt es sich besser denken. Damit wir dies auch beim AT können, wird bei dieser Übung die Stirn angenehm kühl gehalten. Da viele Verspannungen im Schulter-Nackebereich liegen und auch die Augenmuskulatur oft überanstrengt wird, werden zwei weitere Formeln gelernt, um diesen Übeln abzuwehren.

„Legen Sie die Arme neben den Körper, die Handflächen zeigen nach unten, die Fußspitzen liegen locker nach außen. Mit geschlossenen Augen geben Sie sich selbst folgende Kommandos:“

"Ich bin ganz ruhig; der rechte Arm wird schwer, der linke Arm wird schwer." Das gleiche sagen Sie sich in Gedanken auch für die Beine. Jedes Kommando wird bis zu 6x hintereinander wiederholt. Nach einiger Übung merken Sie, wie Ihre Arme und Beine "bleischwer" werden.

Tritt dieser Zustand ein, folgen als nächstes die Kommandos: "Mein rechter Arm wird warm" etc., so lange, bis der ganze Körper (Arme, Bauch, Beine, Rücken, Lendenwirbelsäule, LWS, Lumbalgegend) einbezogen ist.

Sobald Sie das Gefühl haben, dass Ihr Körper komplett erwärmt ist, folgt: "Mein Herz schlägt ganz ruhig."

Anschließend lautete das Selbstkommando: "Atme ganz ruhig."

Um die Übungen zu beenden, nehmen Sie die Kommandos zurück. Dazu beugen und strecken Sie die Arme zwei- bis dreimal ruckartig und atmen dabei mehrmals tief ein- und aus. Anschließend öffnen Sie die Augen.

#### **15.4 Interkorrelationen**

Sie beschreiben die Maße zur Darstellung von Zusammenhängen und geben Informationen über den Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen. Die Interkorrelationen innerhalb der Schmerzveränderung und Schmerzverarbeitung ergeben keine Hinweise auf relevante Zusammenhänge innerhalb der Messreihe. Die quadrierten Werte ergeben im Ergebnis keinerlei Anzeichen auf bedeutsame Interkorrelationen. Das liegt an der konzeptionellen Trennschärfe der einzelnen Kompetenzen. Die nachfolgenden Tabellen dokumentieren diese Korrelationen.

**Korrelationen**

Interkorrelationen für die Eingangstests

		VAS 1	MPQ 1	HPL 1	KU 1	KE 1	MA 1	GSA 1	RET 1
VAS	Korrelation nach Pearson	1	,325(**)	,061	,023	,042	,084	,004	,162(*)
	Signifikanz (2-seitig)		,000	,392	,750	,556	,237	,951	,022
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
MPQ	Korrelation nach Pearson	,325(**)	1	-,111	,001	,002	,088	-,088	-,007
	Signifikanz (2-seitig)	,000		,118	,985	,980	,217	,215	,922



KE	Korrelation nach Pearson	,042	,002	,291(**)	,115	1	,317(**)	,106	,200(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,556	,980	,000	,105		,000	,136	,005
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
MA	Korrelation nach Pearson	,084	,088	,119	,101	,317(**)	1	,028	,321(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,237	,217	,092	,154	,000		,695	,000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
GSA	Korrelation nach Pearson	,004	-,088	-,143(*)	-,067	,106	,028	1	,089

	Signifikanz (2-seitig)	,951	,215	,044	,346	,136	,695		,208
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
RET	Korrelation nach Pearson	,162(*)	-,007	,096	,216 (**)	,200 (**)	,321 (**)	,089	1
	Signifikanz (2-seitig)	,022	,922	,177	,002	,005	,000	,208	
	N	200	200	200	200	200	200	200	200

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Interkorrelationen für die Zwischentests:

Korrelationen

		VAS 2	MPQ 2	HPL 2	KU 2	KE 2	MA 2	GSA 2	RET 2
VAS	Korrelation nach Pearson	1	,401(**)	,094	,113	,029	,039	-,106	,022
	Signifikanz (2-seitig)		,000	,185	,112	,681	,583	,136	,758
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
MPQ	Korrelation nach Pearson	,401(**)	1	-,102	,107	-,084	,047	-,175(*)	-,029
	Signifikanz (2-seitig)	,000		,150	,132	,239	,505	,013	,681



KE	Korrelation nach Pearson	,029	-,084	,141(*)	,181(*)	1	,313(**)	,315(**)	,464(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,681	,239	,047	,010		,000	,000	,000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
MA	Korrelation nach Pearson	,039	,047	,049	,165(*)	,313(**)	1	,286(**)	,586(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,583	,505	,490	,020	,000		,000	,000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
GSA	Korrelation nach Pearson	-,106	-,175(*)	,173(*)	,107	,315(**)	,286(**)	1	,371(**)

	Signifikanz (2-seitig)	,136	,013	,014	,131	,000	,000		,000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
RET	Korrelation nach Pearson	,022	-,029	-,045	,341 (**)	,464 (**)	,586 (**)	,371(**)	1
	Signifikanz (2-seitig)	,758	,681	,524	,000	,000	,000	,000	
	N	200	200	200	200	200	200	200	200

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

## Interkorrelationen für die Abschlusstests:

## Korrelationen

		VAS 3	MPQ 3	HPL 3	KU 3	KE 3	MA 3	GSA 3	RET 3
VAS	Korrelation nach Pearson	1	,433(**)	,025	-,072	,011	-,048	-,021	-,053
	Signifikanz (2-seitig)		,000	,720	,312	,877	,499	,772	,458
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
MPQ	Korrelation nach Pearson	,433(**)	1	-,108	-,010	-,031	-,089	-,162(*)	-,110
	Signifikanz (2-seitig)	,000		,128	,884	,661	,209	,022	,119



KU	Korrelation nach Pearson	,011	-,031	,226(**)	,074	1	,364(**)	,252(**)	,288(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,877	,661	,001	,295		,000	,000	,000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
MA	Korrelation nach Pearson	-,048	-,089	,092	,163(*)	,364(**)	1	,153(*)	,404(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,499	,209	,197	,021	,000		,031	,000
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
GSA	Korrelation nach Pearson	-,021	-,162(*)	,055	,059	,252(**)	,153(*)	1	,151(*)

	Signifikanz (2-seitig)	,772	,022	,441	,403	,000	,031		,033
	N	200	200	200	200	200	200	200	200
RET	Korrelation nach Pearson	-,053	-,110	-,004	,048	,288 (**)	,404 (**)	,151(*)	1
	Signifikanz (2-seitig)	,458	,119	,958	,501	,000	,000	,033	
	N	200	200	200	200	200	200	200	200

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

## 16 Statistik und Auswertung

### 16.1 Visuelle Analogskala

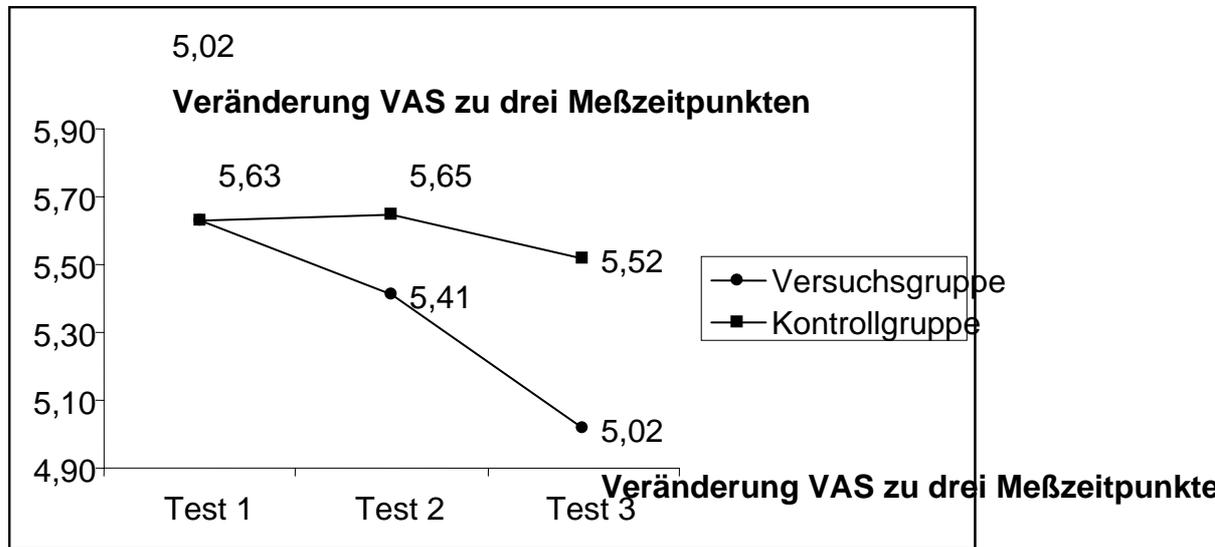
Betrachtung gesamt: VAS alle Gruppen

#### Deskriptive Statistik

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Visuelle Analogskala1	200	4,0	7,0	5,632	,7832
Visuelle Analogskala2	200	4,0	7,0	5,533	,7643
Visuelle Analogskala3	200	4,0	7,0	5,274	,8363
Gültige Werte (Listenweise)	200				

getrennt nach Versuchs- und Kontrollgruppe:

			Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Art der Gruppe	Versuchsgruppe	Visuelle Analogskala1	N=100	4,000	7,000	5,630	,777
		Visuelle Analogskala2	N=100	4,000	7,000	5,414	,820
		Visuelle Analogskala3	N=100	4,000	7,000	5,024	,840
Kontrollgruppe		Visuelle Analogskala1	N=100	4,000	7,000	5,634	,793
		Visuelle Analogskala2	N=100	4,000	7,000	5,652	,687
		Visuelle Analogskala3	N=100	4,000	7,000	5,524	,758



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Visuelle Analogskala1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
,006	1	198	,940

**ONEWAY ANOVA**

Visuelle Analogskala1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	,001	1	,001	,001	,971
Innerhalb der Gruppen	122,054	198	,616		
Gesamt	122,055	199			

Varianzanalyse von Art der Gruppe und dreifacher Messwiederholung:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	15,384
<b>F</b>	<b>2,522</b>
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,019

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Die Varianz-Kovarianz-Matrix zeigt einen signifikanten. Wert (Box-M-F= 2,52\*).

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,221	27,951(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,779	27,951(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,284	27,951(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel	,284	27,951(a)	2,000	197,000	,000
	nach Roy					
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,118	13,135(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,882	13,135(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,133	13,135(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel	,133	13,135(a)	2,000	197,000	,000
	nach Roy					

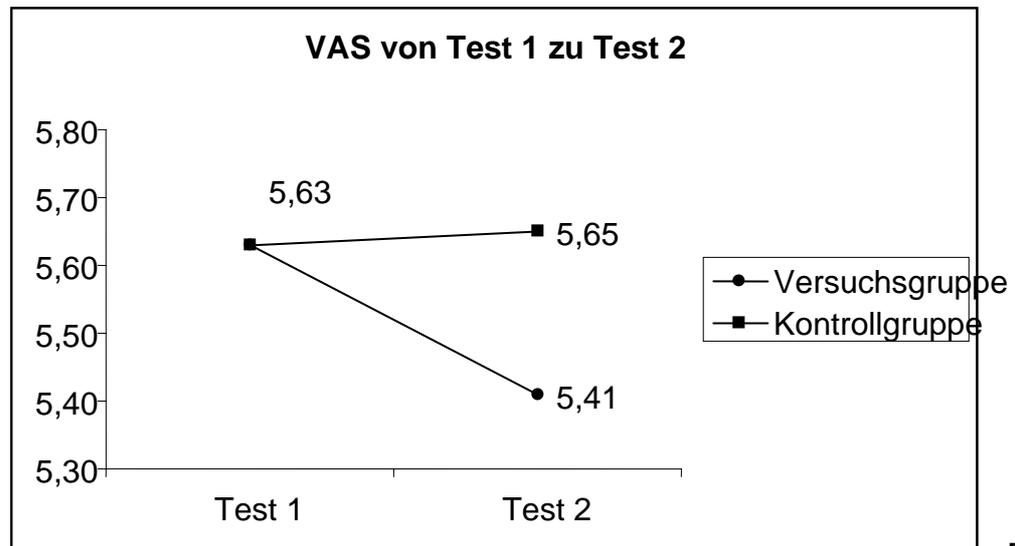
a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Der Haupteffekt Zeit ist hochsignifikant. Wichtig ist allerdings nur die Interaktion von Zeit x Gruppe (n=197 kommt zustande durch 200 Prob. minus die Anzahl der Messwiederholungen (3) also 197; der Stichprobenumfang beruht also auf n=200).

Mit  $F= 13,14^{***}$  liegt ein hochsignifikanter Wert vor. Vergleicht man die Mittelwerte geht dies zu Lasten der Kontrollgruppe. Die Trainingsgewinne der Versuchsgruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

Vergleich Messzeitpunkt 1 und 2 hinsichtlich der Versuchs- und Kontrollgruppe:



#### Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)

Box-M-Test	8,173
F	2,694
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,044

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

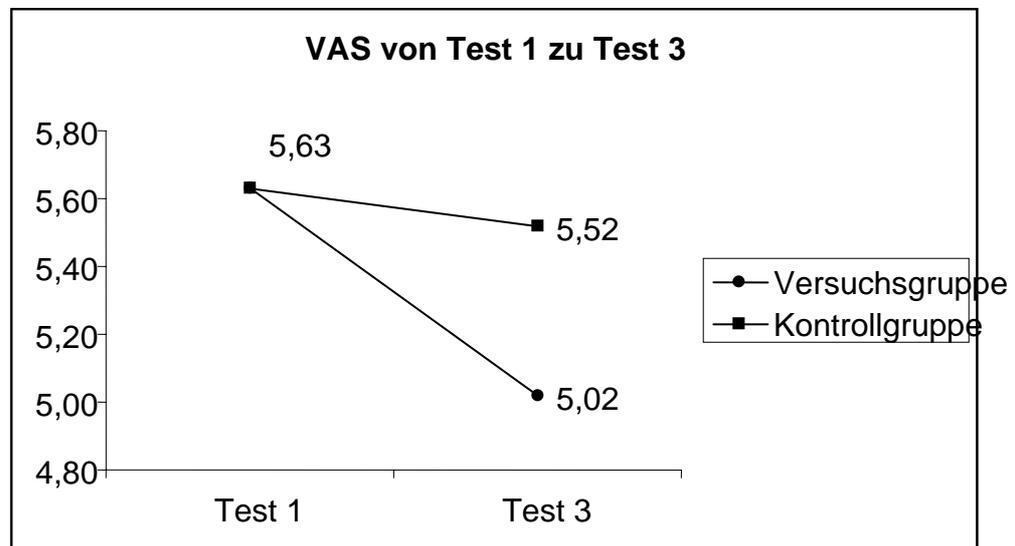
Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,031	6,344(a)	1,000	198,000	,013
	Wilks-Lambda	,969	6,344(a)	1,000	198,000	,013
	Hotelling-Spur	,032	6,344(a)	1,000	198,000	,013
	Größte					
	charakteristische	,032	6,344(a)	1,000	198,000	,013
	Wurzel nach Roy					
ZEIT *	Pillai-Spur	,043	8,860(a)	1,000	198,000	,003
GRUPPE	Wilks-Lambda	,957	8,860(a)	1,000	198,000	,003
	Hotelling-Spur	,045	8,860(a)	1,000	198,000	,003
	Größte					
	charakteristische	,045	8,860(a)	1,000	198,000	,003
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Mit  $F = 8,86^{**}$  kann ein signifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe (jetzt Fehler  $df = 198$  ( $200-2$ )) festgestellt werden. Die Trainingsgewinne dieser Gruppe sind auf das Treatment zurückzuführen.

Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:



**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	4,658
F	1,536
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,203

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

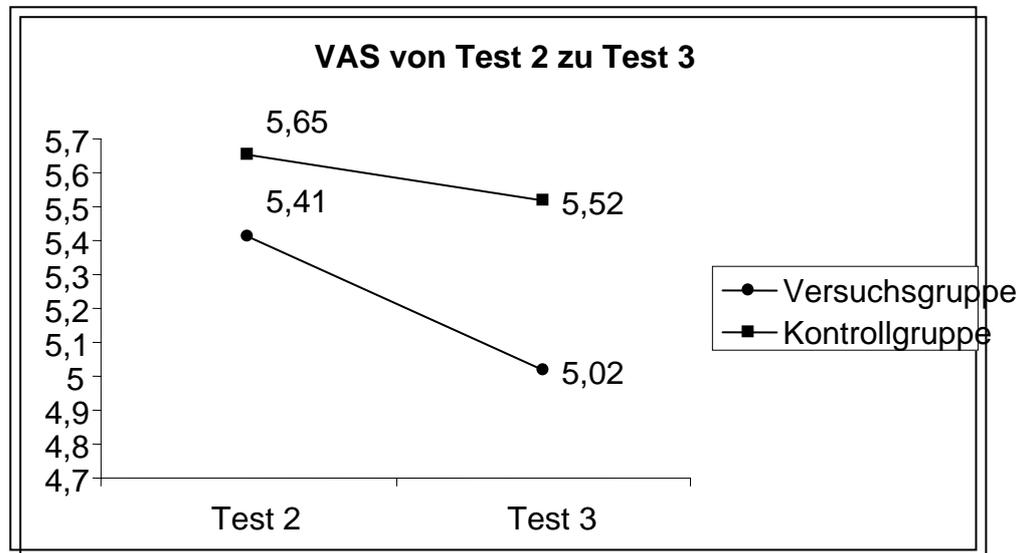
Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,216	54,476(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,784	54,476(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,275	54,476(a)	1,000	198,000	,000
	Größte					
	charakteristische					
	Wurzel	,275	54,476(a)	1,000	198,000	,000
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,117	26,142(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,883	26,142(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,132	26,142(a)	1,000	198,000	,000
	Größte					
	charakteristische					
	Wurzel	,132	26,142(a)	1,000	198,000	,000
	nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Mit  $F = 26,14^{***}$  liegt ein hochsignifikanter Wert zugunsten der Versuchsgruppe vor

Jetzt Zeitpunkt 2 zu 3



**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	4,314
F	1,422
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,234

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZE1

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,144	33,384(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,856	33,384(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,169	33,384(a)	1,000	198,000	,000
	Größte					
	charakteristische	,169	33,384(a)	1,000	198,000	,000
	Wurzel nach Roy					
ZEIT *	Pillai-Spur	,041	8,540(a)	1,000	198,000	,004
GRUPPE	Wilks-Lambda	,959	8,540(a)	1,000	198,000	,004
	Hotelling-Spur	,043	8,540(a)	1,000	198,000	,004
	Größte					
	charakteristische	,043	8,540(a)	1,000	198,000	,004
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Auch hier mit  $F = 8,54^{**}$  eine signifikante Überlegenheit zugunsten der Versuchsgruppe.

**Test der Homogenität der Varianzen**

Visuelle Analogskala2

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
5,036	1	198	,026

**ONEWAY ANOVA**

Visuelle Analogskala2

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	2,832	1	2,832	4,945	,027
Innerhalb der Gruppen	113,410	198	,573		
Gesamt	116,242	199			

Mit  $F= 4,95^{**}$  liegt ein signifikanter Unterschied im Niveau vor. In Test 1 (und der ist entscheidend) waren die mittleren Gruppenleistungen ähnlich homogen ausgeprägt.

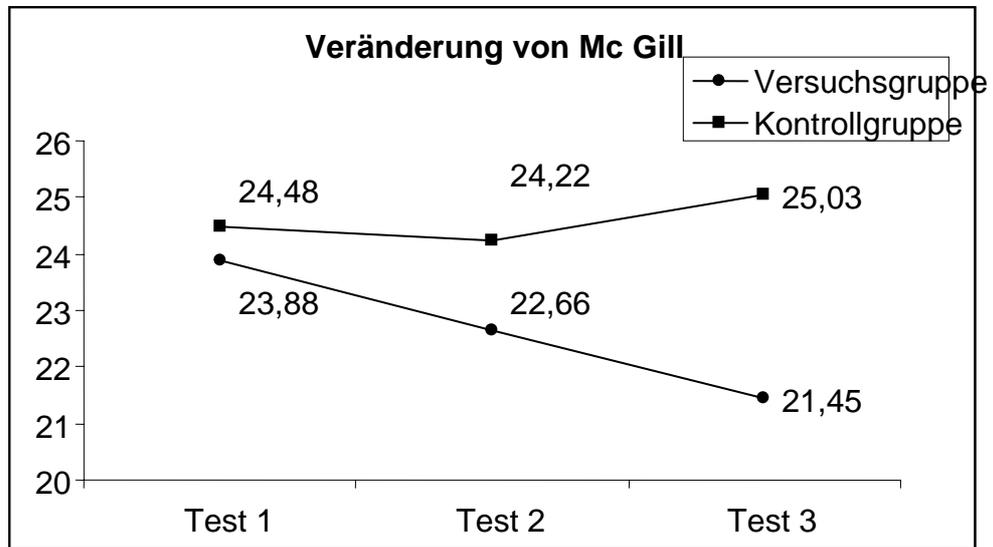
## 16.2 Sensorisch affektiv

Sensorisch affektiv: Betrachtung der Gesamtgruppe:

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Sensorisch affektiv1	N=200	12,000	37,000	24,180	5,515
Sensorisch affektiv2	N=200	11,000	35,000	23,440	5,623
Sensorisch affektiv3	N=200	11,000	37,000	23,240	5,991

... unterteilt nach Gruppenangehörigkeit:

			Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Art der Gruppe	Versuchsgruppe	Sensorisch affektiv1	N=100	12,000	37,000	23,880	6,253
		Sensorisch affektiv2	N=100	11,000	35,000	22,660	6,230
		Sensorisch affektiv3	N=100	11,000	37,000	21,450	6,230
	Kontrollgruppe	Sensorisch affektiv1	N=100	15,000	36,000	24,480	4,676
		Sensorisch affektiv2	N=100	14,000	35,000	24,220	4,848
		Sensorisch affektiv3	N=100	15,000	34,000	25,030	5,182



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Sensorisch affektiv1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
12,856	1	198	,000

**ONEWAY ANOVA**

Sensorisch affektiv1

	Quadratsu mme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	18,000	1	18,000	,591	,443
Innerhalb der Gruppen	6035,520	198	30,482		
Gesamt	6053,520	199			

Die Werte 2,48 (KG) und 23,88 (VG) unterscheiden sich nicht signifikant. Es kann daher von einem ähnlich ausgeprägten *mittleren* Ausgangsniveau ausgegangen werden.

Varianzanalyse von Art der Gruppe und dreifacher Messwiederholung:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	45,778
F	7,504
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

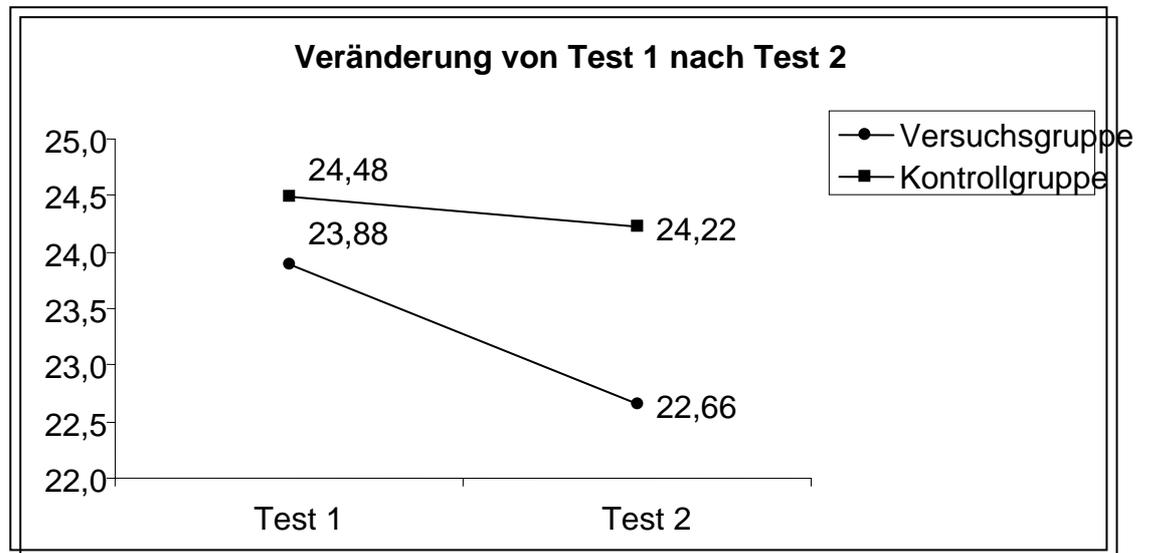
**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,074	7,853(a)	2,000	197,000	,001
	Wilks-Lambda	,926	7,853(a)	2,000	197,000	,001
	Hotelling-Spur	,080	7,853(a)	2,000	197,000	,001
	Größte					
	charakteristische	,080	7,853(a)	2,000	197,000	,001
	Wurzel nach Roy					
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,121	13,553(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,879	13,553(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,138	13,553(a)	2,000	197,000	,000
	Größte					
	charakteristische	,138	13,553(a)	2,000	197,000	,000
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Jetzt: Vergleich Messzeitpunkt 1 und 2 hinsichtlich der Versuchs- und Kontrollgruppe:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	6,526
F	2,152
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,091

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

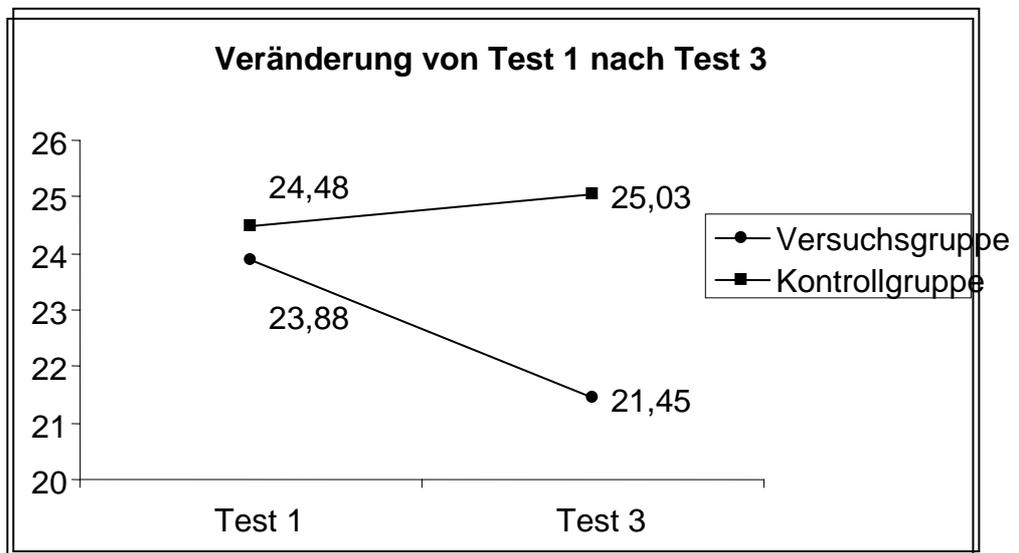
**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,124	27,928(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,876	27,928(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,141	27,928(a)	1,000	198,000	,000
	Größte					
	charakteristische	,141	27,928(a)	1,000	198,000	,000
Wurzel nach Roy						
ZEIT *	Pillai-Spur	,031	6,435(a)	1,000	198,000	,012
GRUPPE	Wilks-Lambda	,969	6,435(a)	1,000	198,000	,012
	Hotelling-Spur	,032	6,435(a)	1,000	198,000	,012
	Größte					
	charakteristische	,032	6,435(a)	1,000	198,000	,012
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:



Box-

**Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	,721
F	,238
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,870

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,131	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,869	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,151	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,151	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	,131	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,869	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,151	29,924(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,151	29,924(a)	1,000	198,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

## Zeitpunkt 2 zu 3

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	7,122
F	2,348
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,070

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,007	1,487(a)	1,000	198,000	,224
	Wilks-Lambda	,993	1,487(a)	1,000	198,000	,224
	Hotelling-Spur	,008	1,487(a)	1,000	198,000	,224
	Größte					
	charakteristische	,008	1,487(a)	1,000	198,000	,224
	Wurzel nach Roy					
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,063	13,379(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,937	13,379(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,068	13,379(a)	1,000	198,000	,000
	Größte					
	charakteristische	,068	13,379(a)	1,000	198,000	,000
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

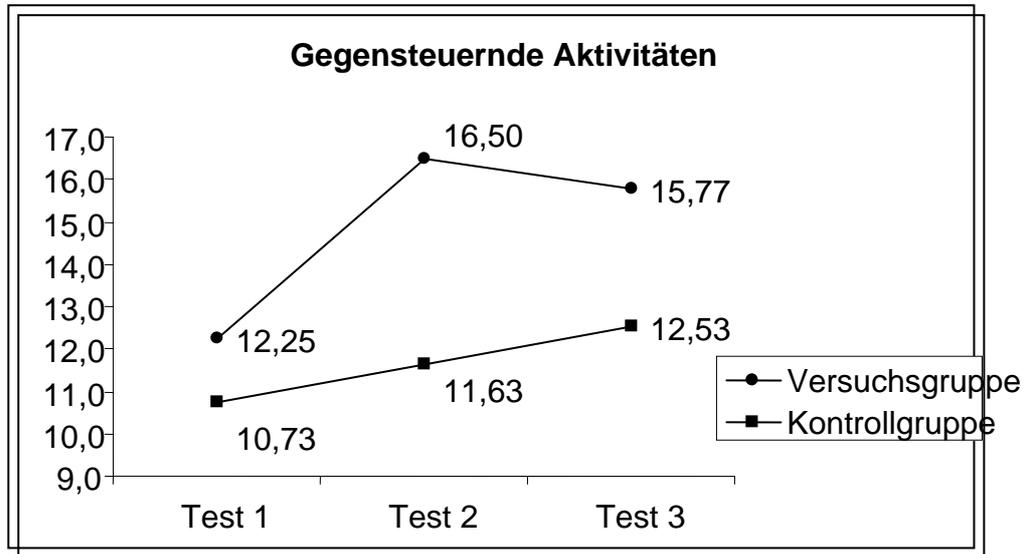
### 16.3 Gegensteuernde Aktivitäten

Gegensteuernde Aktivitäten: Betrachtung der Gesamtgruppe:

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Gegensteuernde Aktivitäten 1	N=200	5,000	21,000	11,490	3,897
Gegensteuernde Aktivitäten 2	N=200	7,000	23,000	14,065	3,927
Gegensteuernde Aktivitäten 3	N=200	7,000	21,000	14,150	3,656

... unterteilt nach Gruppenangehörigkeit:

		Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Art der Versuchsgruppe	Gegensteuernde Aktivitäten 1	N=100	5,000	21,000	12,250	4,389
	Gegensteuernde Aktivitäten 2	N=100	10,000	23,000	16,500	3,546
	Gegensteuernde Aktivitäten 3	N=100	7,000	21,000	15,770	3,837
Kontrollgruppe	Gegensteuernde Aktivitäten 1	N=100	5,000	18,000	10,730	3,178
	Gegensteuernde Aktivitäten 2	N=100	7,000	19,000	11,630	2,537
	Gegensteuernde Aktivitäten 3	N=100	7,000	19,000	12,530	2,615



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Gegensteuernde Aktivitäten 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
18,735	1	198	,000

ONEWAY ANOVA

Gegensteuernde Aktivitäten 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	115,520	1	115,520	7,870	,006
Innerhalb der Gruppen	2906,460	198	14,679		
Gesamt	3021,980	199			

Es liegt ein s.s. Unterschied im Ausgangsniveau zugunsten der VG vor:  $F = 7,87^{**}$ .

Varianzanalyse über alle drei Zeitpunkte:

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,349	53,152(a)	2,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,651	53,152(a)	2,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,537	53,152(a)	2,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,537	53,152(a)	2,000	198,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept Innersubjekt-Design: ZEIT

Signifikanter Haupteffekt (F=53,15\*\*\*).

Jetzt in Abhängigkeit zur Gruppe:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	30,554
F	5,009
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,380	60,388(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,620	60,388(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,613	60,388(a)	2,000	197,000	,000
	Größte					
	charakteristische	,613	60,388(a)	2,000	197,000	,000
	Wurzel nach Roy					
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,208	25,922(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,792	25,922(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,263	25,922(a)	2,000	197,000	,000
	Größte					
	charakteristische	,263	25,922(a)	2,000	197,000	,000
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Hochsignifikante Interaktion Zeit/Gruppe (F = 25,92\*\*\*).

Testzeitpunkt 1 mit 3 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	19,689
F	6,491
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

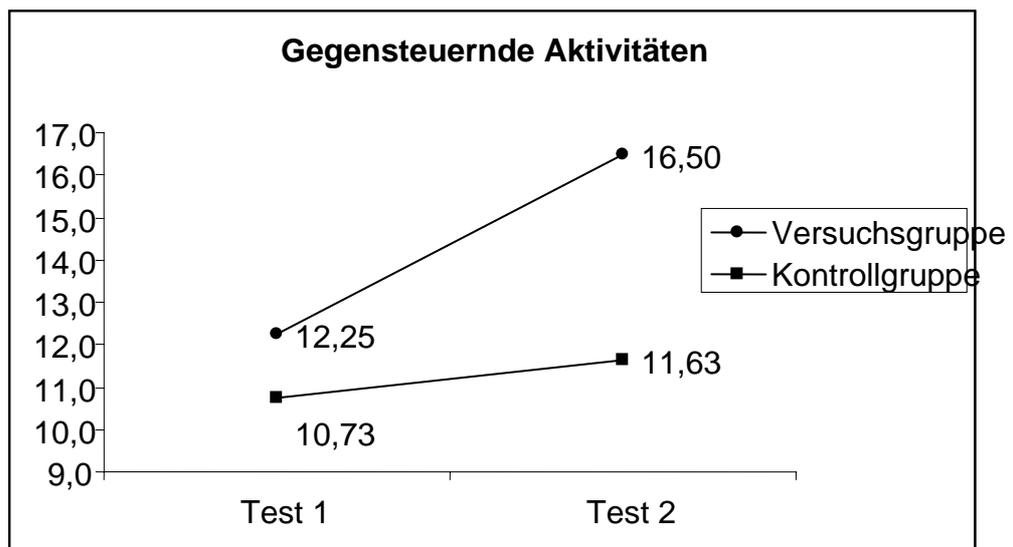
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Part. Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,354	108,333(a)	1,000	198,000	,000	,354
	Wilks-Lambda	,646	108,333(a)	1,000	198,000	,000	,354
	Hotelling-Spur	,547	108,333(a)	1,000	198,000	,000	,354
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,547	108,333(a)	1,000	198,000	,000	,354
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,188	45,839(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,812	45,839(a)	1,000	198,000	,000	,188
	Hotelling-Spur	,232	45,839(a)	1,000	198,000	,000	,188
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,232	45,839(a)	1,000	198,000	,000	,188

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Während die Kontrollgruppe um durchschnittlich 0,9 Punkte zulegt, sind es bei der VG 4,25 Punkte; die Verbesserung der VG gegenüber der KG ist auf das Treatment zurückzuführen (F= 45,84\*\*\*)

Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	25,100
F	8,275
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

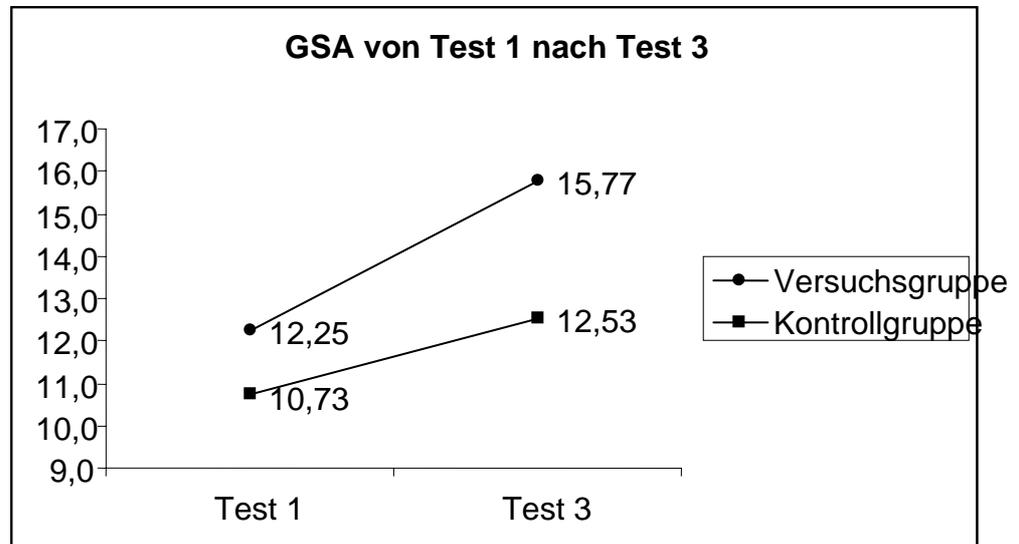
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,340	101,779(a)	1,000	198,000	,000	,340
	Wilks- Lambda	,660	101,779(a)	1,000	198,000	,000	,340
	Hotelling- Spur	,514	101,779(a)	1,000	198,000	,000	,340
	Größte charakter- istische Wurzel nach Roy	,514	101,779(a)	1,000	198,000	,000	,340
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,051	10,639(a)	1,000	198,000	,001
	Wilks- Lambda	,949	10,639(a)	1,000	198,000	,001	,051
	Hotelling- Spur	,054	10,639(a)	1,000	198,000	,001	,051
	Größte charakter- istische Wurzel nach Roy	,054	10,639(a)	1,000	198,000	,001	,051

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Jetzt Zeitpunkt 2 zu 3

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	20,029
F	6,603
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

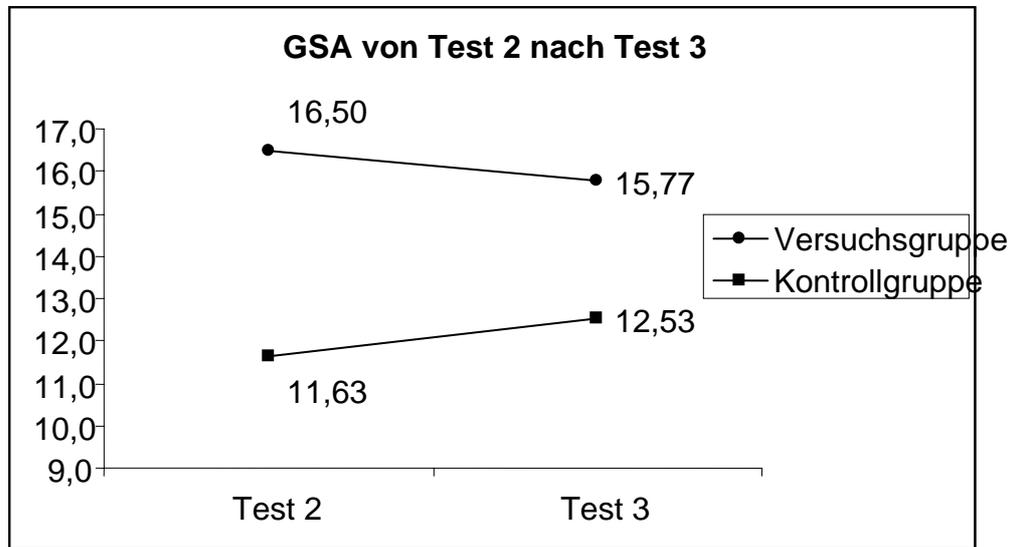
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,001	,206(a)	1,000	198,000	,650	,001
	Wilks-Lambda	,999	,206(a)	1,000	198,000	,650	,001
	Hotelling-Spur	,001	,206(a)	1,000	198,000	,650	,001
	Größte charakter- ristische Wurzel nach Roy	,001	,206(a)	1,000	198,000	,650	,001
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,087	18,941(a)	1,000	198,000	,000	,087
	Wilks-Lambda	,913	18,941(a)	1,000	198,000	,000	,087
	Hotelling-Spur	,096	18,941(a)	1,000	198,000	,000	,087
	Größte charakteri- ristische Wurzel nach Roy	,096	18,941(a)	1,000	198,000	,000	,087

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



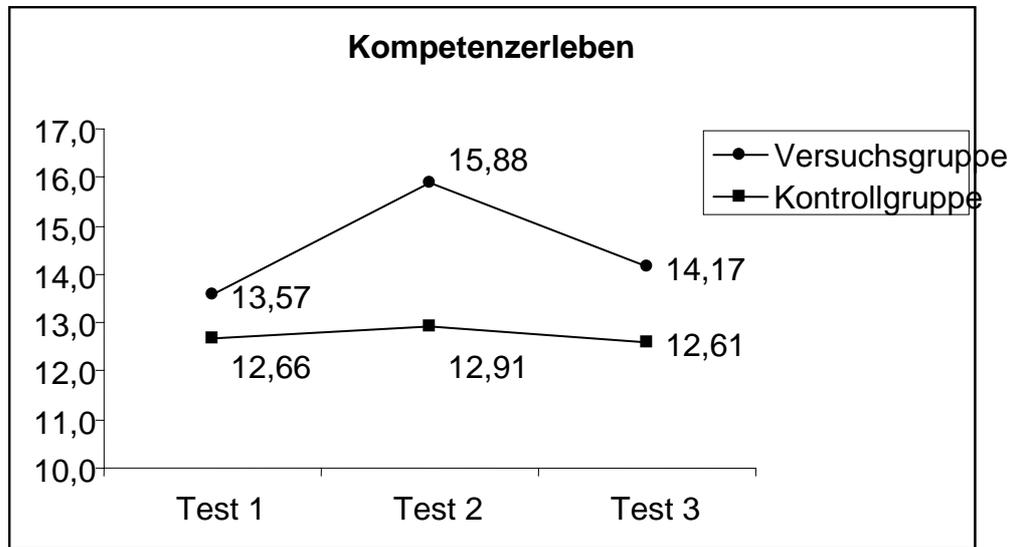
## 16.4 Kompetenzerleben

Kompetenzerleben: Betrachtung der Gesamtgruppe:

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kompetenzerleben 1	N=200	5,000	22,000	13,115	3,474
Kompetenzerleben 2	N=200	7,000	22,000	14,395	3,416
Kompetenzerleben 3	N=200	7,000	21,000	13,390	2,736

... unterteilt nach Gruppenangehörigkeit:

			Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Art der Gruppe	Versuchsgruppe	Kompetenzerleben 1	N=100	5,000	22,000	13,570	4,061
		Kompetenzerleben 2	N=100	7,000	21,000	15,880	3,270
		Kompetenzerleben 3	N=100	8,000	21,000	14,170	3,188
Kontrollgruppe		Kompetenzerleben 1	N=100	8,000	22,000	12,660	2,713
		Kompetenzerleben 2	N=100	8,000	22,000	12,910	2,882
		Kompetenzerleben 3	N=100	7,000	20,000	12,610	1,912



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Kompetenzerleben 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
22,273	1	198	,000

**ONEWAY ANOVA**

Kompetenzerleben 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	41,405	1	41,405	3,472	,064
Innerhalb der Gruppen	2360,950	198	11,924		
Gesamt	2402,355	199			

Varianzanalyse über alle drei Zeitpunkte:

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,213	26,741(a)	2,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,787	26,741(a)	2,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,270	26,741(a)	2,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,270	26,741(a)	2,000	198,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept Innersubjekt-Design: ZEIT

Signifikanter Haupteffekt (F= 26,74\*\*\*).

Jetzt in Abhängigkeit zur Gruppe:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	74,209
F	12,165
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,245	31,909(a)	2,000	197,000	,000	,245
	Wilks-Lambda	,755	31,909(a)	2,000	197,000	,000	,245
	Hotelling-Spur	,324	31,909(a)	2,000	197,000	,000	,245
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,324	31,909(a)	2,000	197,000	,000	,245
	ZEIT * GRUPPE	,167	19,816(a)	2,000	197,000	,000	,167
	Wilks-Lambda	,833	19,816(a)	2,000	197,000	,000	,167
	Hotelling-Spur	,201	19,816(a)	2,000	197,000	,000	,167
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,201	19,816(a)	2,000	197,000	,000	,167

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Hochsignifikante Interaktion Zeit/Gruppe (F = 19,82\*\*\*).

Testzeitpunkt 1 mit 2 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	45,146
F	14,884
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,230	59,298(a)	1,000	198,000	,000	,230
	Wilks-Lambda	,770	59,298(a)	1,000	198,000	,000	,230
	Hotelling-Spur	,299	59,298(a)	1,000	198,000	,000	,230
	Größte						
	charakteristische Wurzel nach Roy	,299	59,298(a)	1,000	198,000	,000	,230
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,162	38,397(a)	1,000	198,000	,000	,162
	Wilks-Lambda	,838	38,397(a)	1,000	198,000	,000	,162
	Hotelling-Spur	,194	38,397(a)	1,000	198,000	,000	,162
	Größte						
	charakteristische Wurzel nach Roy	,194	38,397(a)	1,000	198,000	,000	,162

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	45,177
F	14,894
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,009	1,871(a)	1,000	198,000	,173	,009
	Wilks-Lambda	,991	1,871(a)	1,000	198,000	,173	,009
	Hotelling-Spur	,009	1,871(a)	1,000	198,000	,173	,009
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,009	1,871(a)	1,000	198,000	,173	,009
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,013	2,613(a)	1,000	198,000	,108	,013
	Wilks-Lambda	,987	2,613(a)	1,000	198,000	,108	,013
	Hotelling-Spur	,013	2,613(a)	1,000	198,000	,108	,013
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,013	2,613(a)	1,000	198,000	,108	,013

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Zeitpunkt 2 zu 3**

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	31,244
F	10,301
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

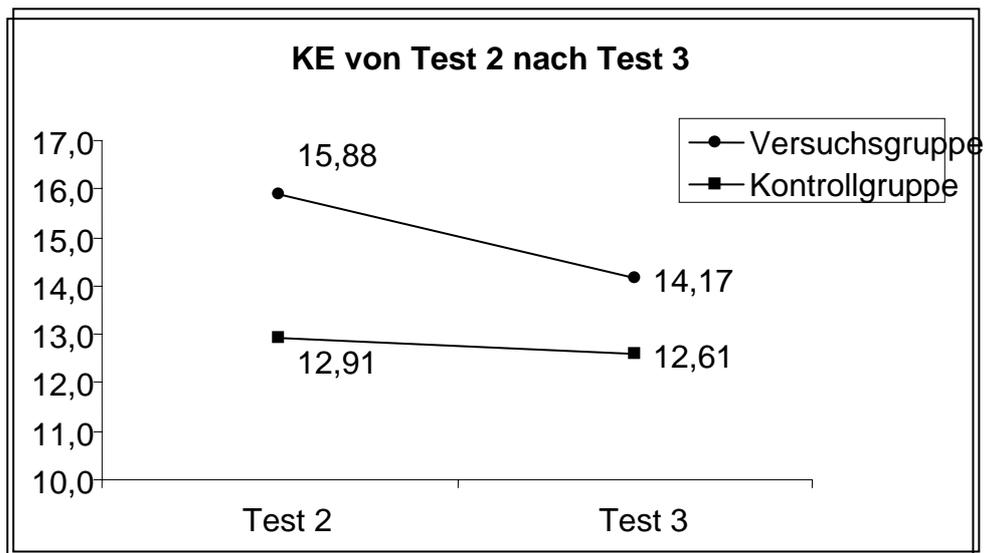
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,116	25,912(a)	1,000	198,000	,000	,116
	Wilks-Lambda	,884	25,912(a)	1,000	198,000	,000	,116
	Hotelling-Spur	,131	25,912(a)	1,000	198,000	,000	,116
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,131	25,912(a)	1,000	198,000	,000	,116
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,061	12,751(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,939	12,751(a)	1,000	198,000	,000	,061
	Hotelling-Spur	,064	12,751(a)	1,000	198,000	,000	,061
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,064	12,751(a)	1,000	198,000	,000	,061

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



## 16.5 Mentale Ablenkung

Mentale Ablenkung: Betrachtung der Gesamtgruppe:

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Mentale Ablenkung 1	N=200	6,000	21,000	11,445	3,949
Mentale Ablenkung 2	N=200	7,000	22,000	13,720	4,388
Mentale Ablenkung 3	N=200	7,000	22,000	12,080	3,174

... unterteilt nach Gruppenangehörigkeit:

Art der Versuchsgruppe		Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Gruppe	Mentale Ablenkung 1	N=100	6,000	21,000	12,680	4,501
	Mentale Ablenkung 2	N=100	8,000	22,000	16,140	4,513
	Mentale Ablenkung 3	N=100	7,000	22,000	13,530	3,497
Kontrollgruppe	Mentale Ablenkung 1	N=100	7,000	19,000	10,210	2,829
	Mentale Ablenkung 2	N=100	7,000	15,000	11,300	2,552
	Mentale Ablenkung 3	N=100	7,000	21,000	10,630	1,942

**Test der Homogenität der Varianzen**

Gegensteuernde Aktivitäten 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
18,735	1	198	,000

**ONEWAY ANOVA**

Gegensteuernde Aktivitäten 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	115,520	1	115,520	7,870	,006
Innerhalb der Gruppen	2906,460	198	14,679		
Gesamt	3021,980	199			

Liegt ein s.s. Unterschied vor:  $F = 7,87^{**}$  zugunsten der VG.**Test der Homogenität der Varianzen**

Mentale Ablenkung 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
37,783	1	198	,000

**Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest**

			Kompetenz erleben 1
N			200
Parameter der Normalverteilung(a,b)	Mittelwert		13,11500
	Standardabweichung		3,474498
Extremste Differenzen	Absolut		,107
	Positiv		,107
	Negativ		-,074
Kolmogorov-Smirnov-Z			1,511
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)			,021

a Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b Aus den Daten berechnet.

**ONEWAY ANOVA**

## Mentale Ablenkung 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	305,045	1	305,045	21,584	,000
Innerhalb der Gruppen	2798,350	198	14,133		
Gesamt	3103,395	199			

Varianzanalyse über alle drei Zeitpunkte:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen(a)**

Box-M-Test	92,315
F	15,133
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,306	43,523(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,694	43,523(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,442	43,523(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,442	43,523(a)	2,000	197,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,113	12,487(a)	2,000	197,000
	Wilks-Lambda	,887	12,487(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,127	12,487(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,127	12,487(a)	2,000	197,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Hier gibt es ein hochsignifikanter Haupteffekt „Zeit“ ( $F = 43,52^{***}$ ). Es gibt mit  $F = 12,49^{***}$  einen hochsignifikanten Effekt vor. Die Veränderung in der Mentalen Ablenkung ist demnach abhängig davon, in welcher Gruppe sich der Proband befand und zwar zugunsten der Versuchsgruppe.

**Deskriptive Statistiken**

	Art der Gruppe	Mittelwert	Standardabw eichung	N
Mentale Ablenkung 1	Versuchsgruppe	12,68000	4,501133	100
	Kontrollgruppe	10,21000	2,829480	100
	Gesamt	11,44500	3,949044	200
Mentale Ablenkung 2	Versuchsgruppe	16,14000	4,512653	100
	Kontrollgruppe	11,30000	2,552479	100
	Gesamt	13,72000	4,388381	200

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	64,668
F	21,320
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

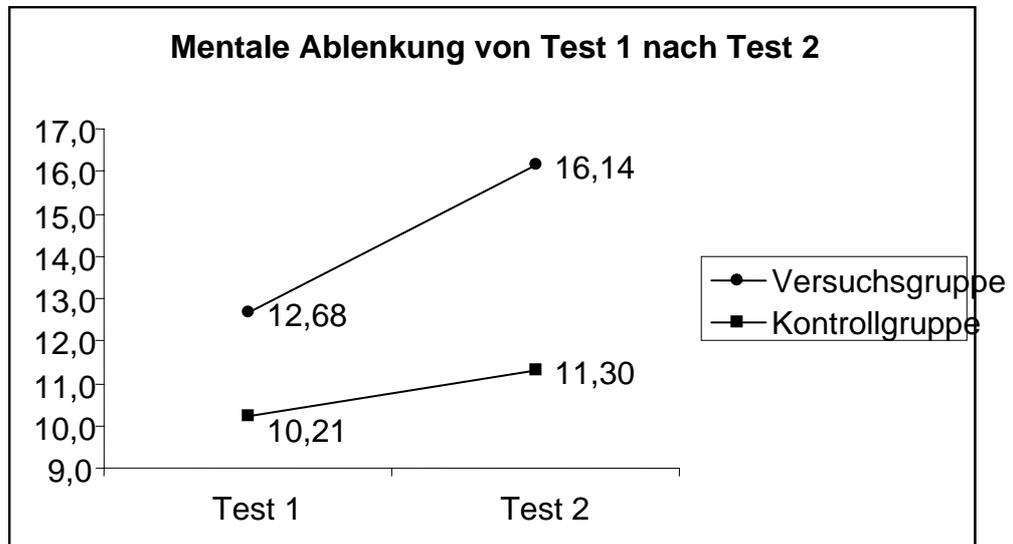
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Tests der Innersubjekteffekte**

Maß: MASS\_1

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz	Partielles Eta-Quadrat
ZEIT	Sphärizität angenommen	517,563	1	517,563	83,825	,000	,297
	Greenhouse-Geisser	517,563	1,000	517,563	83,825	,000	,297
	Huynh-Feldt	517,563	1,000	517,563	83,825	,000	,297
	Untergrenze	517,563	1,000	517,563	83,825	,000	,297
ZEIT * GRUPPE	Sphärizität angenommen	140,422	1	140,422	22,743	,000	,103
	Greenhouse-Geisser	140,422	1,000	140,422	22,743	,000	,103
	Huynh-Feldt	140,422	1,000	140,422	22,743	,000	,103
	Untergrenze	140,422	1,000	140,422	22,743	,000	,103
Fehler (ZEIT)	Sphärizität angenommen	1222,515	198	6,174			
	Greenhouse-Geisser	1222,515	198,000	6,174			
	Huynh-Feldt	1222,515	198,000	6,174			
	Untergrenze	1222,515	198,000	6,174			

Mit 22,74\*\*\* besteht ein hochsignifikanter Unterschied zugunsten der Versuchsgruppe.



Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	48,422
F	15,964
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

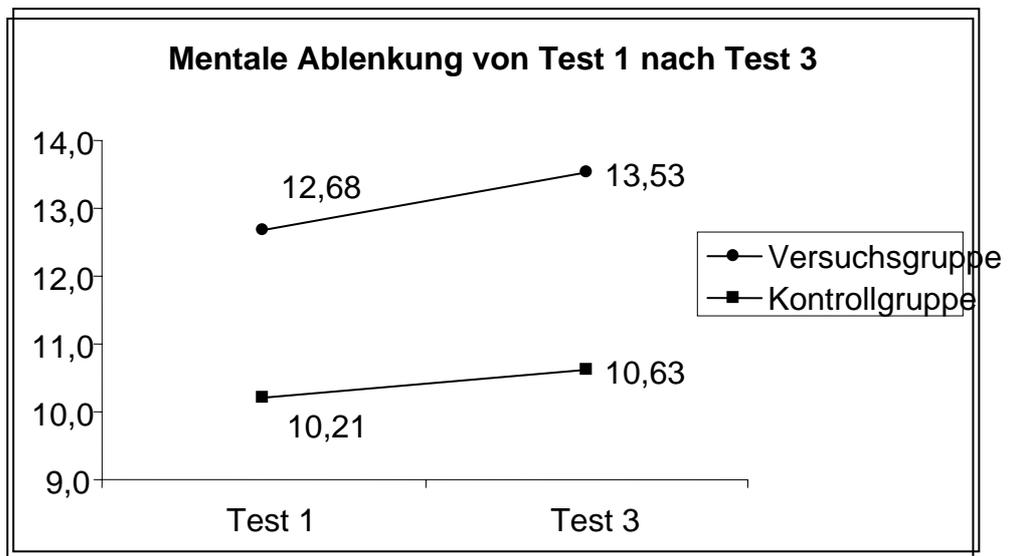
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,033	6,815(a)	1,000	198,000	,010	,033
	Wilks-Lambda	,967	6,815(a)	1,000	198,000	,010	,033
	Hotelling-Spur	,034	6,815(a)	1,000	198,000	,010	,033
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,034	6,815(a)	1,000	198,000	,010	,033
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,004	,781(a)	1,000	198,000	,378
	Wilks-Lambda	,996	,781(a)	1,000	198,000	,378	,004
	Hotelling-Spur	,004	,781(a)	1,000	198,000	,378	,004
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,004	,781(a)	1,000	198,000	,378	,004

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Zeitpunkt 2 zu 3

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	56,183
F	18,523
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

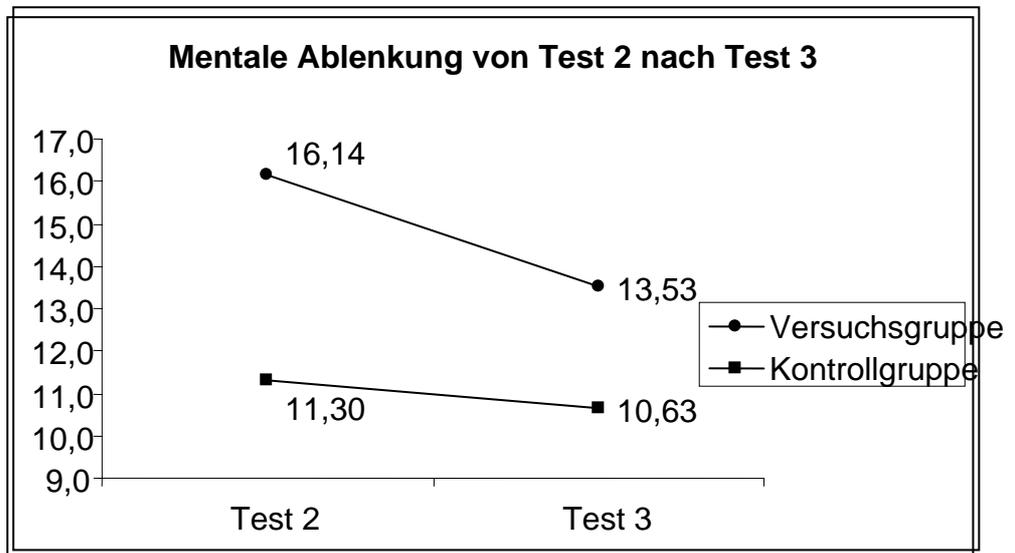
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,175	41,934(a)	1,000	198,000	,000	,175
	Wilks-Lambda	,825	41,934(a)	1,000	198,000	,000	,175
	Hotelling-Spur	,212	41,934(a)	1,000	198,000	,000	,175
	Größte						
	charakteristische	,212	41,934(a)	1,000	198,000	,000	,175
	Wurzel nach Roy						
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,069	14,670(a)	1,000	198,000	,000	,069
	Wilks-Lambda	,931	14,670(a)	1,000	198,000	,000	,069
	Hotelling-Spur	,074	14,670(a)	1,000	198,000	,000	,069
	Größte						
	charakteristische	,074	14,670(a)	1,000	198,000	,000	,069
	Wurzel nach Roy						

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



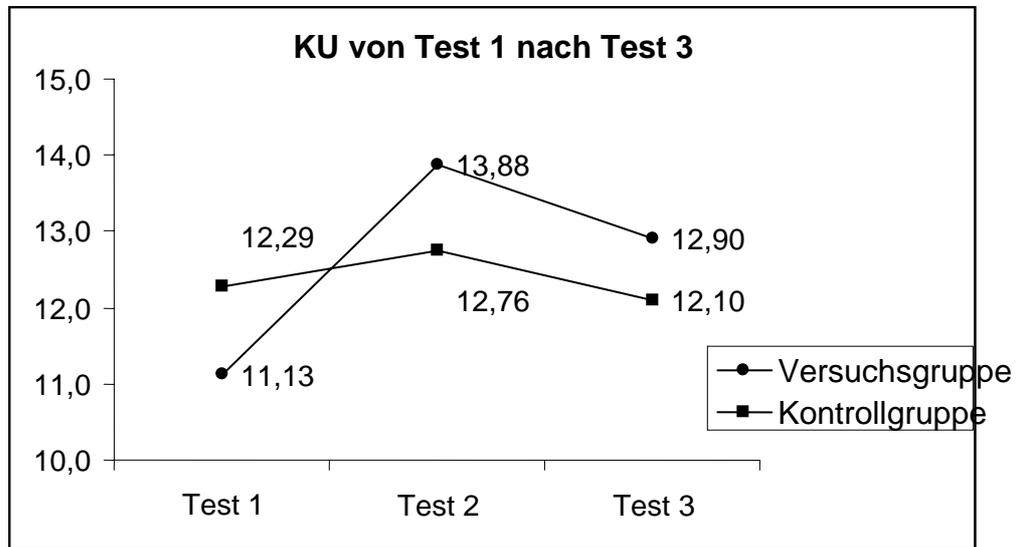
## 16.6 Kognitive Umstrukturierung

Kognitive Umstrukturierung: Betrachtung der Gesamtgruppe

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kognitive Umstrukturierung 1	N=200	4,000	21,000	11,710	2,955
Kognitive Umstrukturierung 2	N=200	5,000	20,000	13,320	3,140
Kognitive Umstrukturierung 3	N=200	5,000	21,000	12,500	2,912

Gruppenangehörigkeit:

			Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Art der Gruppe	Versuchsgruppe	Kognitive Umstrukturierung 1	N=100	4,000	21,000	11,130	3,371
		Kognitive Umstrukturierung 2	N=100	5,000	20,000	13,880	3,491
		Kognitive Umstrukturierung 3	N=100	5,000	21,000	12,900	3,119
	Kontrollgruppe	Kognitive Umstrukturierung 1	N=100	6,000	20,000	12,290	2,345
		Kognitive Umstrukturierung 2	N=100	5,000	17,000	12,760	2,644
		Kognitive Umstrukturierung 3	N=100	5,000	16,000	12,100	2,646



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Kognitive Umstrukturierung 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
11,482	1	198	,001

**ONEWAY ANOVA**

Kognitive Umstrukturierung 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	67,280	1	67,280	7,977	,005
Innerhalb der Gruppen	1669,900	198	8,434		
Gesamt	1737,180	199			

Varianzanalyse von Art der Gruppe und dreifacher Messwiederholung:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	43,258
F	7,091
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,251	32,967(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,749	32,967(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,335	32,967(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,335	32,967(a)	2,000	197,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,145	16,739(a)	2,000	197,000
	Wilks-Lambda	,855	16,739(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,170	16,739(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,170	16,739(a)	2,000	197,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Vergleich Messzeitpunkt 1 und 2 hinsichtlich der Versuchs- und Kontrollgruppe:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	38,036
F	12,540
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

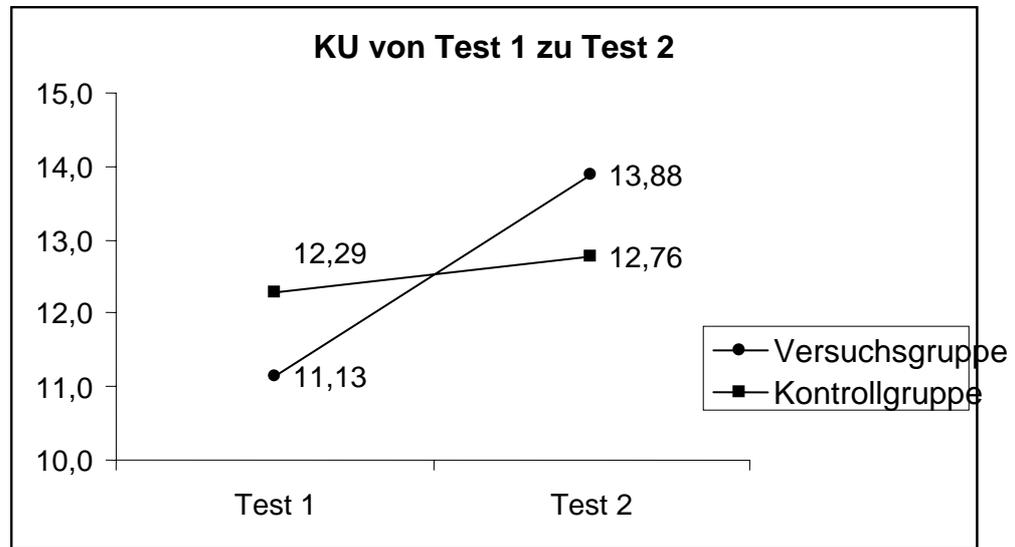
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,243	63,690(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,757	63,690(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,322	63,690(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,322	63,690(a)	1,000	198,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,139	31,932(a)	1,000	198,000
Wilks-Lambda		,861	31,932(a)	1,000	198,000	,000
Hotelling-Spur		,161	31,932(a)	1,000	198,000	,000
Größte charakteristische Wurzel nach Roy		,161	31,932(a)	1,000	198,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	24,345
F	8,026
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

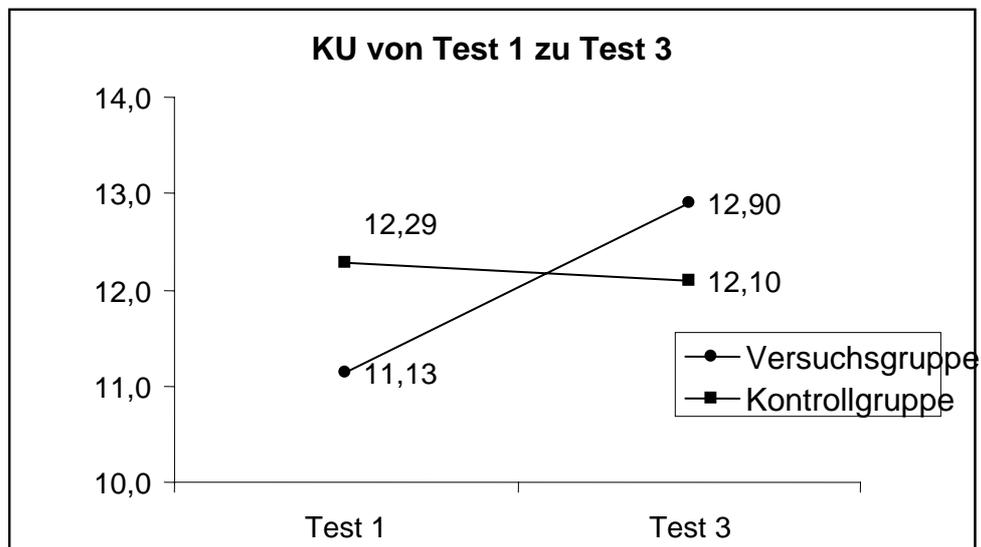
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,062	13,166(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,938	13,166(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,066	13,166(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,066	13,166(a)	1,000	198,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,093	20,261(a)	1,000	198,000
	Wilks-Lambda	,907	20,261(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,102	20,261(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,102	20,261(a)	1,000	198,000	,000

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Zeitpunkt 2 zu 3

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	8,942
F	2,948
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,031

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,090	19,660(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,910	19,660(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,099	19,660(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,099	19,660(a)	1,000	198,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,004	,748(a)	1,000	198,000
Wilks-Lambda		,996	,748(a)	1,000	198,000	,388
Hotelling-Spur		,004	,748(a)	1,000	198,000	,388
Größte charakteristische Wurzel nach Roy		,004	,748(a)	1,000	198,000	,388

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

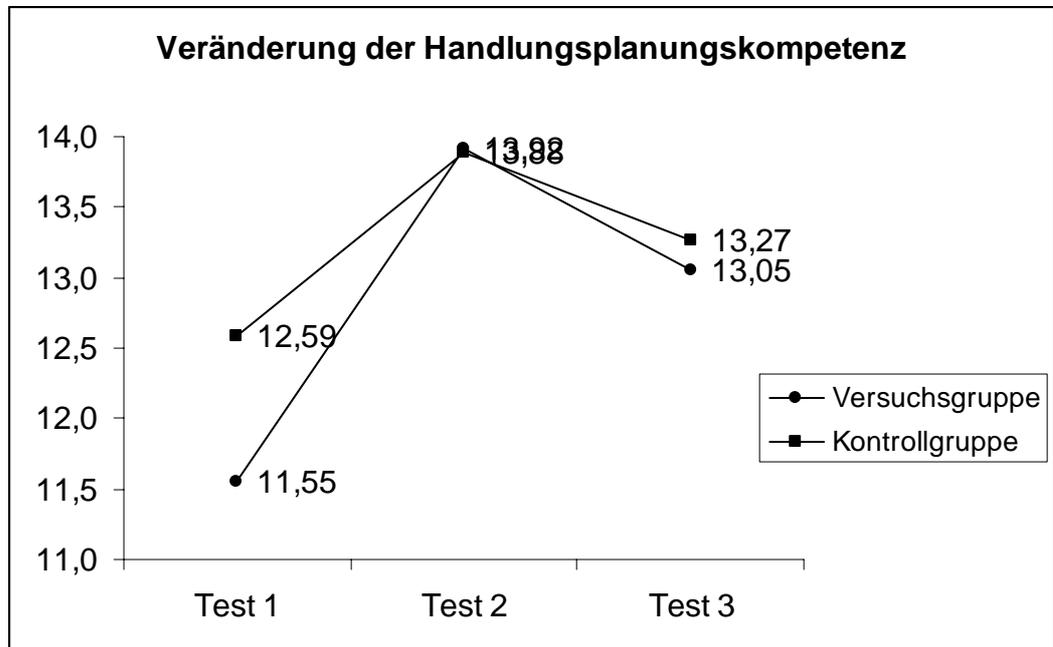
## 16.7 Handlungsplanungskompetenz

Handlungsplanungskompetenz: Betrachtung der Gesamtgruppe

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Handlungsplanungskompetenz 1	N=200	4,000	23,000	12,070	3,453
Handlungsplanungskompetenz 2	N=200	4,000	21,000	13,900	3,320
Handlungsplanungskompetenz 3	N=200	4,000	23,000	13,160	3,519

... unterteilt nach Gruppenangehörigkeit:

				Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standard- abweichung
Art Gruppe	der Versuchs- gruppe	Handlungsp lanungskom petenz 1		N=100	5,000	23,000	11,550	3,454
			Handlungs- planungs- kompetenz 2	N=100	6,000	21,000	13,920	3,225
		Handlungs- planungs- kompetenz 3		N=100	4,000	23,000	13,050	3,523
	Kontroll- gruppe	Handlungs- planungs- kompetenz 1		N=100	4,000	19,000	12,590	3,391
		Handlungs- planungs- kompetenz 2		N=100	4,000	19,000	13,880	3,430
		Handlungs- planungs- kompetenz 3		N=100	4,000	19,000	13,270	3,530



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Handlungsplanungskompetenz 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
,018	1	198	,894

**ONEWAY ANOVA**

Handlungsplanungskompetenz 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	54,080	1	54,080	4,618	,033
Innerhalb der Gruppen	2318,940	198	11,712		
Gesamt	2373,020	199			

### Varianzanalyse von Art der Gruppe und dreifacher Messwiederholung:

#### Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)

Box-M-Test	39,460
F	6,468
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

#### Multivariate Tests(b)

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,307	43,732(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,693	43,732(a)	2,000	197,000	,000
	Hotelling-Spur	,444	43,732(a)	2,000	197,000	,000
	Größte charakteristische	,444	43,732(a)	2,000	197,000	,000
	Wurzel nach Roy					
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,038	3,840(a)	2,000	197,000	,023
	Wilks-Lambda	,962	3,840(a)	2,000	197,000	,023
	Hotelling-Spur	,039	3,840(a)	2,000	197,000	,023
	Größte charakteristische	,039	3,840(a)	2,000	197,000	,023
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Vergleich Messzeitpunkt 1 und 2 hinsichtlich der Versuchs- und Kontrollgruppe:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	15,536
F	5,122
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,002

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

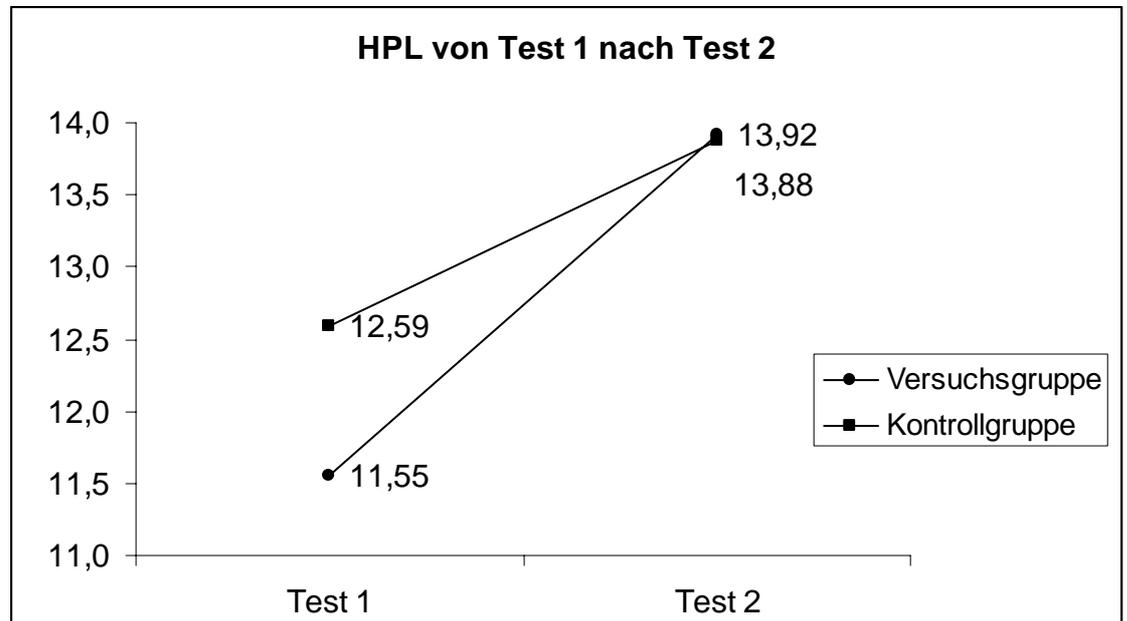
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,307	87,599(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,693	87,599(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,442	87,599(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische	,442	87,599(a)	1,000	198,000	,000
	Wurzel nach Roy					
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,037	7,628(a)	1,000	198,000	,006
	Wilks-Lambda	,963	7,628(a)	1,000	198,000	,006
	Hotelling-Spur	,039	7,628(a)	1,000	198,000	,006
	Größte charakteristische	,039	7,628(a)	1,000	198,000	,006
	Wurzel nach Roy					

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzmatrizen(a)**

Box-M-Test	4,049
F	1,335
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,261

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

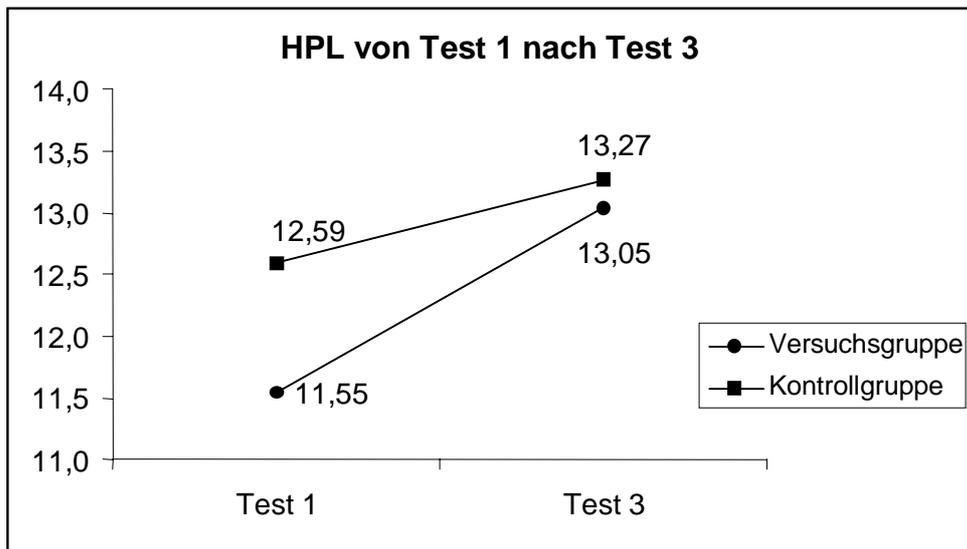
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,103	22,742(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,897	22,742(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,115	22,742(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,115	22,742(a)	1,000	198,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,016	3,218(a)	1,000	198,000
	Wilks-Lambda	,984	3,218(a)	1,000	198,000	,074
	Hotelling-Spur	,016	3,218(a)	1,000	198,000	,074
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,016	3,218(a)	1,000	198,000	,074

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Zeitpunkt 2 zu 3

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	25,322
F	8,348
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

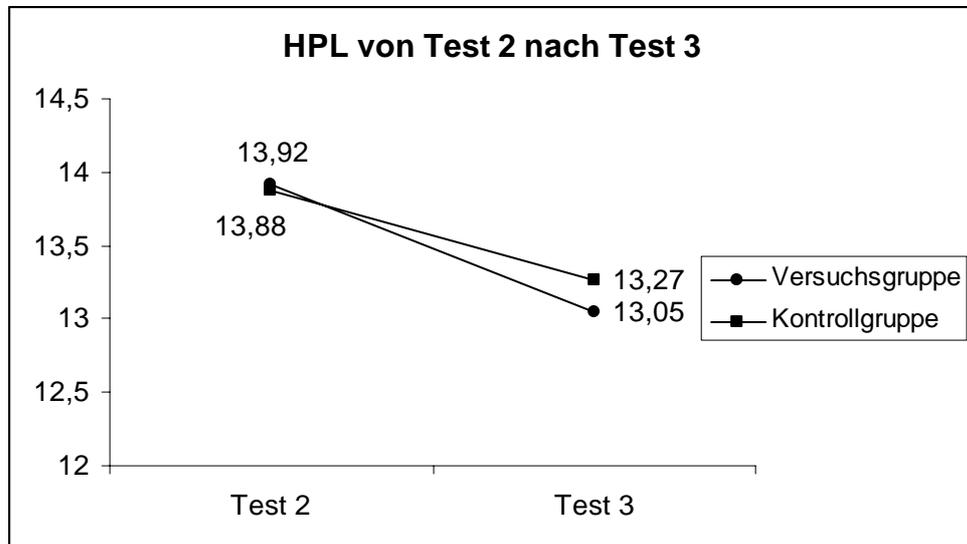
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz
ZEIT	Pillai-Spur	,064	13,510(a)	1,000	198,000	,000
	Wilks-Lambda	,936	13,510(a)	1,000	198,000	,000
	Hotelling-Spur	,068	13,510(a)	1,000	198,000	,000
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,068	13,510(a)	1,000	198,000	,000
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,002	,417(a)	1,000	198,000
	Wilks-Lambda	,998	,417(a)	1,000	198,000	,519
	Hotelling-Spur	,002	,417(a)	1,000	198,000	,519
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,002	,417(a)	1,000	198,000	,519

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



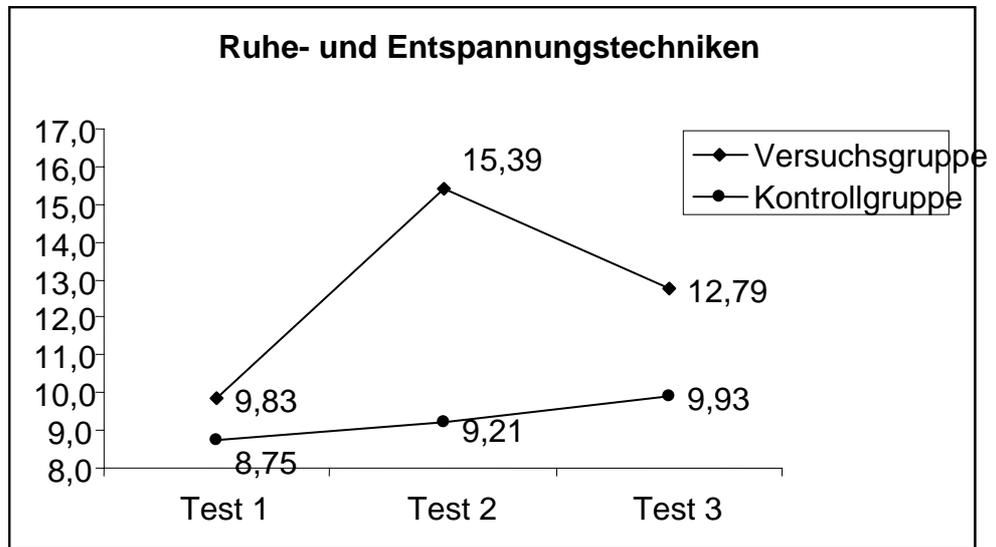
## 16.8 Ruhe- und Entspannungstechniken

Ruhe- und Entspannungstechniken: Betrachtung der Gesamtgruppe:

	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Ruhe- und Entspannungstechniken 1	N=200	5,000	20,000	9,290	3,063
Ruhe- und Entspannungstechniken 2	N=200	5,000	22,000	12,300	4,509
Ruhe- und Entspannungstechniken 3	N=200	5,000	20,000	11,360	3,282

Gruppenangehörigkeit:

Art der Versuchsgruppe	Ruhe- und Entspannungstechniken	Gültige N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Gruppe	Ruhe- und Entspannungstechniken 1	N=100	5,000	20,000	9,830	3,213
	Ruhe- und Entspannungstechniken 2	N=100	5,000	22,000	15,390	3,668
	Ruhe- und Entspannungstechniken 3	N=100	8,000	20,000	12,790	3,013
Kontrollgruppe	Ruhe- und Entspannungstechniken 1	N=100	5,000	19,000	8,750	2,819
	Ruhe- und Entspannungstechniken 2	N=100	5,000	19,000	9,210	2,851
	Ruhe- und Entspannungstechniken 3	N=100	5,000	18,000	9,930	2,907



Unterschiede im Ausgangsniveau hinsichtlich Versuchs- und Kontrollgruppe im Eingangstest

**Test der Homogenität der Varianzen**

Ruhe- und Entspannungstechniken 1

Levene-Statistik	df1	df2	Signifikanz
1,047	1	198	,307

**ONEWAY ANOVA**

Ruhe- und Entspannungstechniken 1

	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
Zwischen den Gruppen	58,320	1	58,320	6,384	,012
Innerhalb der Gruppen	1808,860	198	9,136		
Gesamt	1867,180	199			

Es liegt ein s. Unterschied im Ausgangsniveau zugunsten der VG vor:  $F = 6,38^*$ .  
 Varianzanalyse über alle drei Zeitpunkte:

**Tests der Innersubjekteffekte**

Maß: MASS\_1

Quelle		Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Signifikanz
ZEIT	Sphärizität	948,573	2	474,287	72,433	,000
	angenommen					
	Greenhouse-Geisser	948,573	1,810	523,952	72,433	,000
	Huynh-Feldt	948,573	1,826	519,459	72,433	,000
Fehler(ZEIT)	Untergrenze	948,573	1,000	948,573	72,433	,000
	Sphärizität	2606,093	398	6,548		
	angenommen					
	Greenhouse-Geisser	2606,093	360,274	7,234		
	Huynh-Feldt	2606,093	363,390	7,172		
	Untergrenze	2606,093	199,000	13,096		

Signifikanter Haupteffekt ( $F=72,43^{***}$ ).

Jetzt in Abhängigkeit zur Gruppe:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	35,456
F	5,812
df1	6
df2	284044,07
	5
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,478	90,186(a)	2,000	197,000	,000	,478
	Wilks-Lambda	,522	90,186(a)	2,000	197,000	,000	,478
	Hotelling-Spur	,916	90,186(a)	2,000	197,000	,000	,478
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,916	90,186(a)	2,000	197,000	,000	,478
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,389	62,596(a)	2,000	197,000	,000
	Wilks-Lambda	,611	62,596(a)	2,000	197,000	,000	,389
	Hotelling-Spur	,635	62,596(a)	2,000	197,000	,000	,389
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,635	62,596(a)	2,000	197,000	,000	,389

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

Hochsignifikante Interaktion Zeit/Gruppe (F = 62,60\*\*\*).

Testzeitpunkt 1 mit 2 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	26,182
F	8,632
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,000

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

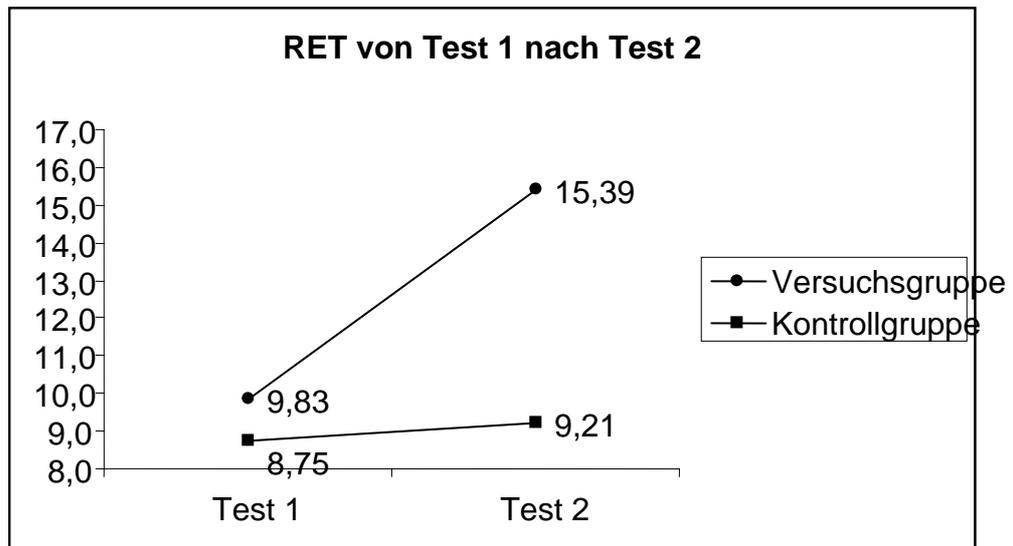
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,462	170,241(a)	1,000	198,000	,000	,462
	Wilks-Lambda	,538	170,241(a)	1,000	198,000	,000	,462
	Hotelling-Spur	,860	170,241(a)	1,000	198,000	,000	,462
	Größte						
	charakteristische Wurzel nach Roy	,860	170,241(a)	1,000	198,000	,000	,462
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,382	122,183(a)	1,000	198,000	,000	,382
	Wilks-Lambda	,618	122,183(a)	1,000	198,000	,000	,382
	Hotelling-Spur	,617	122,183(a)	1,000	198,000	,000	,382
	Größte						
	charakteristische Wurzel nach Roy	,617	122,183(a)	1,000	198,000	,000	,382

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Während die Kontrollgruppe eher stagniert, steigert sich die VG um über 5,5 Punkte (hochsignifikant)  $F = 122,18^{***}$

Zeitpunkt 1 mit Zeitpunkt 3 verglichen:

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	15,952
F	5,259
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,001

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzen- matrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

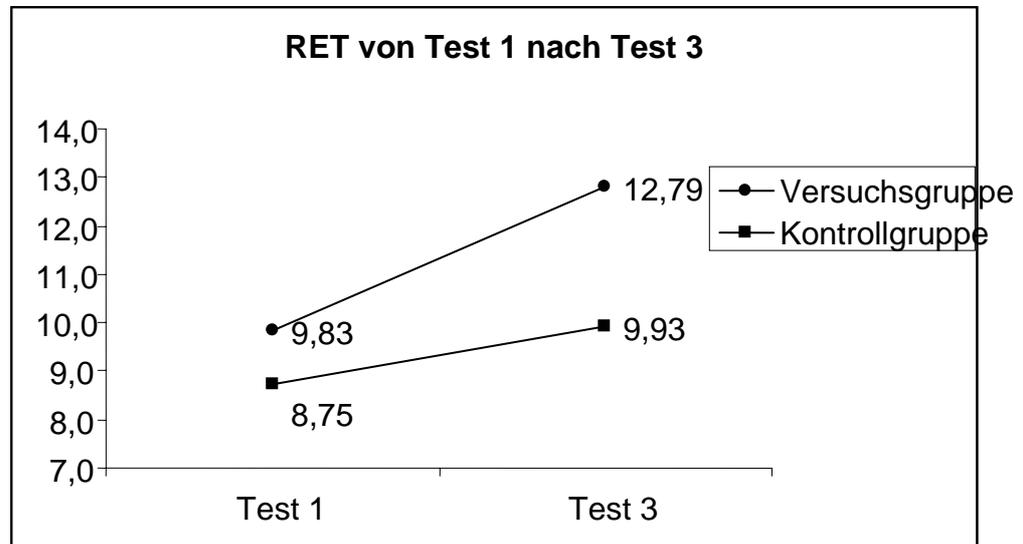
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Signifikanz	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,320	93,201(a)	1,000	198,000	,000	,320
	Wilks-Lambda	,680	93,201(a)	1,000	198,000	,000	,320
	Hotelling-Spur	,471	93,201(a)	1,000	198,000	,000	,320
	Größte charakteristische Wurzel nach Roy	,471	93,201(a)	1,000	198,000	,000	,320
	ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,080	17,229(a)	1,000	198,000	,000
Wilks-Lambda		,920	17,229(a)	1,000	198,000	,000	,080
Hotelling-Spur		,087	17,229(a)	1,000	198,000	,000	,080
Größte charakteristische Wurzel nach Roy		,087	17,229(a)	1,000	198,000	,000	,080

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



Jetzt Zeitpunkt 2 zu 3

**Box-Test auf Gleichheit der Kovarianzenmatrizen(a)**

Box-M-Test	10,239
F	3,376
df1	3
df2	7056720,0
	00
Signifikanz	,018

Prüft die Nullhypothese, dass die beobachteten Kovarianzenmatrizen der abhängigen Variablen über die Gruppen gleich sind.

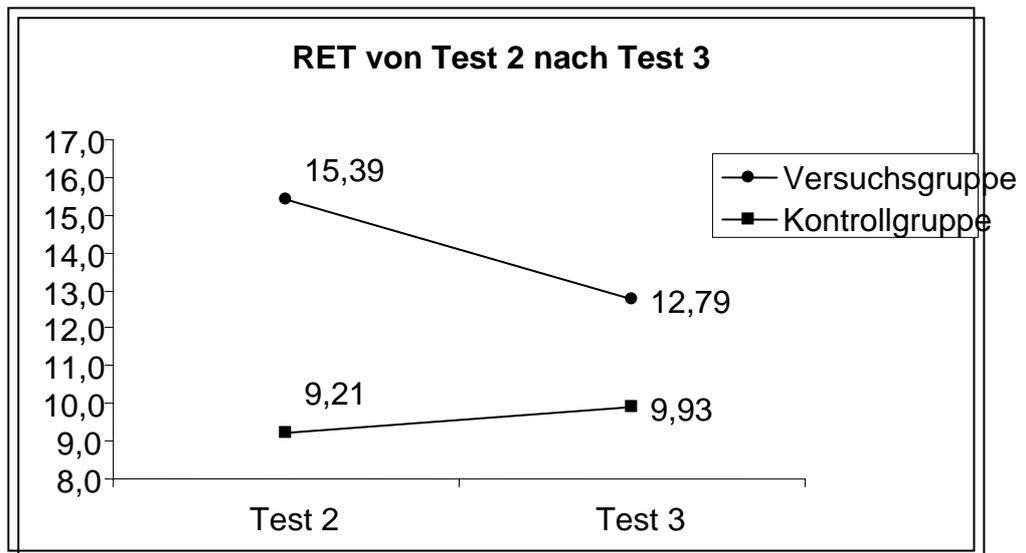
a Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT

**Multivariate Tests(b)**

Effekt		Wert	F	Hypothese df	Fehler df	Sign.	Partielles Eta- Quadrat
ZEIT	Pillai-Spur	,086	18,610(a)	1,000	198,000	,000	,086
	Wilks-Lambda	,914	18,610(a)	1,000	198,000	,000	,086
	Hotelling-Spur	,094	18,610(a)	1,000	198,000	,000	,086
	Größte						
	charakteristische	,094	18,610(a)	1,000	198,000	,000	,086
	Wurzel nach Roy						
ZEIT * GRUPPE	Pillai-Spur	,227	58,039(a)	1,000	198,000	,000	,227
	Wilks-Lambda	,773	58,039(a)	1,000	198,000	,000	,227
	Hotelling-Spur	,293	58,039(a)	1,000	198,000	,000	,227
	Größte						
	charakteristische	,293	58,039(a)	1,000	198,000	,000	,227
	Wurzel nach Roy						

a Exakte Statistik

b Design: Intercept+GRUPPE Innersubjekt-Design: ZEIT



## **Versicherung**

Ich versichere, dass ich diese wissenschaftliche Doktorarbeit selbständig verfasst, alle aus anderen Werken wörtlich oder sinngemäß entnommenen Stellen unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht und andere als die angegebenen Hilfsmittel nicht benutzt habe.

Landau/Pfalz, den 02.05.06

Unterschrift

## **Lebenslauf**

Persönliche Daten:

Name: Tobias Erhardt

Geburtsdatum: 22.04.66

Geburtsort: Pirmasens

Staatsangehörigkeit: deutsch

Berufe: Masseur, Physiotherapeut, Sportwissenschaftler, Lehrer für Grund- und Hauptschule

Eltern: Hannelore und Werner Erhardt

Geschwister: Martin, Dr. Ulrich, Andreas, Peter und Elisabeth Erhardt

Familienstand: verheiratet mit Frau Anja Erhardt geb. Gussner, Lehrerin

Kinder: Elias-Maximilian, geb. am 18.02.2000

Das Wesentliche:

1988-1991: Ausbildung zum staatl. anerkannten med. Masseur in Worms/Rhein

1991-1994: Ausbildung zum staatl. anerkannten Physiotherapeuten/  
Krankengymnasten in Neustadt/Weinstraße

1994-2004: Tätigkeit als Physiotherapeut in der Praxis J. Pohl in Landau/Pfalz

1998-2002: Berufsbegleitendes Magisterstudium der Sportwissenschaft, Psychologie und Politikwissenschaft an der Universität Landau/Pfalz

2003: Beginn der Promotion am Institut für Sportwissenschaft der Universität Landau/Pfalz bei Herrn Prof. Dr. Udo Hanke

2004-2005: Quereinstieg in den Schuldienst in Rheinland-Pfalz in den Fächern Sozialkunde und Sport.

2005: Mit einer Planstelle als Lehrer im Schuldienst in Ludwigshafen tätig

Landau/Pfalz, den 02.05.06