

**Einfluss osteopathischer Behandlungen auf  
den Gesundheitszustand von  
Schichtarbeitern/innen in der baden-  
württembergischen Automobilindustrie, die in  
der Fließfertigung arbeiten**

Master Thesis zur Erlangung des Grades  
Master of Science in Osteopathie

An der **Donau-Universität Krems**  
niedergelegt  
an der **Wiener Schule für Osteopathie**

von **Elisabeth Mende-Geyer**

Oedheim, Juni 2011

Betreut von Mag. Claudia Gamsjäger  
Statistische Auswertung von Mag. Verena Bell  
Übersetzung von Mag. Barbara Schnürch

## Eidesstattliche Versicherung

Hiermit versichere ich, die vorgelegte Masterthese selbstständig verfasst zu haben.

Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Arbeiten anderer übernommen wurden, wurden als solche gekennzeichnet. Sämtliche Quellen und Hilfsmittel, die ich für die Arbeit genutzt habe, sind angegeben. Die Arbeit hat mit gleichem Inhalt noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen.

Diese Arbeit stimmt mit der von dem/der Gutachter/in beurteilten Arbeit überein.

-----  
Datum

-----  
Unterschrift

## Abstrakt

**Studienziel:** Überprüfung der These, ob osteopathische Behandlungen Einfluss haben auf den Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/Schichtarbeiterinnen in der baden-württembergischen Automobilindustrie, die am Fließband eingesetzt werden.

**Schlüsselwörter:** Schichtarbeit, Fließfertigung, Osteopathie, Gesundheitszustand

**Studiendesign:** Klinische beschreibende Studie

**Studienteilnehmer:** 29 Studienteilnehmer, davon fünf weibliche und 24 männliche

**Primäre Zielparameter:** Die folgenden acht Subskalen des SF-36 Fragebogens zum Gesundheitszustand: Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Körperliche Schmerzen, Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, Soziale Funktionsfähigkeit, Emotionale Rollenfunktion, Psychisches Wohlbefinden. Außerdem die Gesundheitsveränderung, die aber keine Subskala ist, da hier nur ein einziger Wert vorliegt.

**Sekundäre Zielparameter:** Ernährung, Nikotinkonsum, vorausgehende Operationen, sportliche Aktivitäten

**Ergebnisse:** Die Subskalen der Behandlungsgruppe weisen eine Verbesserung der Emotionalen Rollenfunktion ( $p=0,038$ ), der Körperlichen Funktionsfähigkeit ( $p=0,012$ ), der Körperlichen Rollenfunktion ( $p=0,027$ ), der Allgemeinen Gesundheitswahrnehmung ( $p=0,000$ ), der Vitalität ( $p=0,019$ ), der Sozialen Funktionsfähigkeit ( $p=0,003$ ), des Psychischen Wohlbefindens ( $p=0,011$ ) auf. Auch die Gesundheitsveränderung ( $p=0,000$ ) hat sich verbessert. Die Körperlichen Schmerzen ( $p=0,146$ ) haben sich nicht deutlich verbessert.

**Schlussfolgerung:** Auch wenn das Ergebnis aufgrund der geringen Studienteilnehmerzahl statistisch nicht relevant ist, lässt sich doch eine Tendenz zur Verbesserung des Gesundheitszustandes von Schicht- und Fließbandarbeitern in der baden-württembergischen Automobilindustrie erkennen.

## Abstract

**Objective:** Evaluation of the hypothesis whether osteopathic treatments have an influence on the general state of health of male and female shift workers working in flow production in the automotive industry of Baden-Württemberg.

**Key words:** shift work, flow production, osteopathy, health status

**Study design:** descriptive clinical study

**Study cohort:** 29 participants; five female and 24 male

**Primary outcome measures:** The following eight subscales of the SF-36 health status questionnaire: physical functioning, role limitations due to physical problems, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, role-limitations due to emotional problems, and mental health. In addition, the change in the health status, which is not a subscale score since only one value is available.

**Secondary outcome measures:** nutrition, consumption of nicotine, previous operations, physical exercise.

**Results:** The subscales of the treatment group show an improvement regarding role-limitations due to emotional problems ( $p=0.038$ ), physical functioning ( $p=0.012$ ), role limitations due to physical problems ( $p=0.027$ ), general health perceptions ( $p=0.000$ ), vitality ( $p=0.019$ ), social functioning ( $p=0.003$ ) and mental health ( $p=0.011$ ). Also changes in the health status improved ( $p=0.000$ ). The subscale bodily pain ( $p=0.146$ ) did not improve considerably.

**Conclusions:** Even though the results of the study are statistically not significant due to the small number of participants, a tendency can be recognized that the general state of health of shift and assembly line workers in the automotive industry in Baden-Württemberg has improved.

Für meinen geliebten Mann Fabian und meinen geliebten Sohn Elias,  
die beiden wichtigsten Menschen in meinem Leben.

## **Danksagung**

Ich danke meinem Mann Fabian für jegliche Unterstützung und anhaltende Motivierung.

Ich danke meinem kleinen Sohn Elias dafür, dass er so ein liebes und unkompliziertes Kind ist, das gerne in der Obhut seiner Großeltern ist, während ich diese These schreibe.

Ich danke meinen Eltern und Schwiegereltern, die mir zur Seite stehen und auf Elias aufpassen, während ich diese These schreibe.

Ich danke meiner Schwester, meinen Eltern und Schwiegereltern und meiner Cousine Anna für ihre Unterstützung beim Korrekturlesen.

Ich danke meinem Onkel Dr. Walter Thomann für seine kompetente Unterstützung bei der Interpretation der Statistik.

Ich danke meiner Thesenbetreuerin Mag. Claudia Gamsjäger, meiner Statistikerin Mag. Verena Bell und meiner Übersetzerin Mag. Barbara Schnürch.

# Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Versicherung	2
Abstrakt (deutsch)	3
Abstract (english)	4
Danksagung	5
Inhaltsverzeichnis	6
<b>1. Einführung</b>	<b>8</b>
<b>2. Grundlagen</b>	<b>9</b>
2.1 Definitionen	9
2.2 Zusammenhänge von Beeinträchtigungen des Gesundheitszustandes und Schicht- und Fließbandarbeit	11
2.3 Osteopathie und Behandlung von Dysfunktionen	14
<b>3. Hypothese</b>	<b>16</b>
<b>4. Methodik</b>	<b>17</b>
4.1 Studiendesign	17
4.2 Rekrutierung der Testpersonen	18
4.3 Messmethoden	19
4.4 Bemerkungen zu den osteopathischen Behandlungen	22
<b>5. Versuchsplan</b>	<b>22</b>
5.1 Rahmenbedingungen	23
5.2 Testbedingungen	23
<b>6. Ergebnisse</b>	<b>24</b>
6.1 Beschreibung der Studienteilnehmer anhand der Auswertung des Anamnesefragebogens	24
6.2 Statistische Hintergrundinformationen zur Auswertung des SF-36 Fragebogens	38
6.3 Auswertung des SF-36 Fragebogens	39
<b>7. Diskussion</b>	<b>62</b>
7.1 Diskussion der Hypothese	62
7.2 Diskussion der Ergebnisse der primären Zielparameter	62
7.3 Diskussion der Ergebnisse der sekundären Zielparameter	64
7.4 Diskussion der Methoden	65
7.5 Diskussion der Literaturrecherche	68
7.6 Diskussion der osteopathischen Untersuchungsmethoden und der Behandlungen	68
7.7 Diskussion des Zeitpunkts der Studiendurchführung	68

<b>8. Klinische Relevanz</b>	69
8.1 Klinische Relevanz für die Öffentlichkeit	69
8.2 Klinische Relevanz für die Osteopathie	69
<b>9. Bemerkungen zu Problemen im Studienablauf</b>	70
<b>10. Forschungsaussichten</b>	71
<b>11. Quellen</b>	72
<b>12. Anhang</b>	76
12.1 Beschreibungen der Untersuchungs- und Behandlungsprotokolle unter Berück-sichtigung evtl. gehäuft auftretender Symptome, Diagnosen und Dysfunktionen	76
12.2 Tabellarische Ergänzung der Statistik zur Auswertung des SF-36	84
12.3 Einladung zur Studienteilnahme	113
12.4 Anamnesefragebogen	115
12.5 Aufklärung über Studienteilnahme	119
12.6 Vorstellung der Studie für die Kontrollgruppe	120
<b>13. Abkürzungsverzeichnis</b>	121
<b>14. Grafikverzeichnis</b>	122
<b>15. Tabellenverzeichnis</b>	124
<b>16. Englische Kurzzusammenfassung/Summary</b>	128

# 1. Einführung

In unserer vom Taylorismus und Fordismus stark geprägten Industrienation ist eine Vielzahl von Menschen in die Arbeitsabläufe der Fließbandarbeit eingebunden. Um die Produktion in den unterschiedlichsten industriellen Zweigen maximal ausschöpfen zu können, arbeiten viele Unternehmen in Schichten, sodass die Fließbänder 24 Stunden täglich ausgelastet sind.

In den osteopathischen Praxen von Baden-Württemberg wird in der Anamnese immer wieder festgestellt, dass Patienten Fließband- und Schichtarbeiter sind, was nicht zuletzt daran liegt, dass die Automobilindustrie in Baden-Württemberg ein wichtiger Wirtschaftszweig ist. Die Patienten klagen über die unterschiedlichsten Symptome, meist im Bereich des Bewegungsapparates, aber auch über psychische und emotionale Beschwerden.

Zahlreiche Studien im Bereich Arbeitsmedizin unter anderem von Knutsson (2003), Knauth & Hornberger (2003), Costa (2003), Hussain (2004) und Park et al. (2006) stützen die Forschungsthese und bieten eine Grundlage für weiterführende Studien, da sie auf einen eingeschränkten Gesundheitszustand bei Schichtarbeitern hinweisen. Der gestörte Tagesrhythmus bei Schichtarbeitern kann sich auf deren physiologische Funktionen auswirken, außerdem können spezifische pathologische Funktionsstörungen mit Schichtarbeit assoziiert werden (Knutsson, 2003). Eine ganze Bandbreite von psychologischen und physiologischen Problemen, die die Gesundheit der Arbeiter angreift, kann in Relation zur Schichtarbeit gesetzt werden (Knauth & Hornberger, 2003). Differenziert betrachtet können Arbeiter, die kurzfristig im Schichtsystem tätig sind, Schlafstörungen, digestive Störungen und psychologische Symptome, wie Angstzustände und Reizbarkeit, entwickeln. Langfristig betrachtet entstehen ernsthaftere Funktionsstörungen, die zu erhöhter Morbidität und Absentismus führen (Costa, 2003). Die größte Evidenz wird im Zusammenhang von Schichtarbeit und spezifischen Pathologien wie Ulcus gastralis und duodenalis, koronarer Herzkrankheit (KHK) oder gefährdeten Schwangerschaftsverläufen beschrieben (Knutsson, 2003). Bei Schichtarbeitern, die seit weniger als fünf Jahren im Schichtsystem arbeiten, korrelieren während der Nachmittagschicht subjektive Müdigkeitssymptome und die Konzentration der Stresshormone Noradrenalin, Adrenalin und Dopamin im Urin sowie Adrenalin während der Nachtschicht (Park et al., 2006).

Durch die eintönige Bewegung am Fließband kommt es zu unterschiedlichen Einschränkungen des Gesundheitszustandes. Häufig beschrieben werden Schmerzen im Bereich der lumbalen Wirbelsäule, des Nackens, der Schultern, der Handgelenke und Hände, wobei vor allem ältere Arbeiter hauptsächlich von muskuloskelettalen Symptomen berichten (Hussain,



2004). Waluyo et al. (1996) stellt ebenso eine hohe Prävalenz an muskuloskelettalen Symptomen bei indonesischen und schwedischen Arbeitern, die in der industriellen Fließfertigung eingesetzt sind, fest. Wenn 10 % oder mehr eines Arbeitszykluses in der Fließfertigung aus einer Flexion oder Abduktion der Schulter bestehen, so sind laut Punnett et al. (2000) chronische oder rezidivierende Schulterbeschwerden vorhersehbar.

Der Ursprung der Fließfertigung liegt im Taylorismus (ab 1882 „Scientific Management“) und Fordismus. 1909 werden als Ergebnis der Massenproduktion 15 Mio. Automobile des Typs Ford T hergestellt (Krysmanski & Koller, 2001). Da seither die Fließfertigung in der Automobilindustrie immer weiter ausgebaut wird und wegen der Großzahl der betroffenen Patienten in Baden-Württemberg erscheint es mir sinnvoll für meine Studie zum Thema Einfluss osteopathischer Behandlungen auf den Gesundheitszustand bei Schichtarbeitern/innen, die in der Fließfertigung eingesetzt sind, Arbeiter aus der Automobilindustrie zu rekrutieren.

Da Fließband- und Schichtarbeit in der Automobilindustrie häufig zusammenhängen, ist das Ziel der Studie herauszufinden, ob auf einen eingeschränkten Gesundheitszustand von Probanden, die beide Kriterien erfüllen, osteopathisch Einfluss genommen werden kann.

## **2. Grundlagen**

### **2.1 Definitionen**

#### **Definition von Schichtarbeit**

Unter „*Schichtarbeit*“ versteht man „*die Arbeit in Schichten*“. (Bibliographisches Institut GmbH, 2011a). Des Weiteren definiert die Bibliographisches Institut GmbH (2011b) das Wort „*Schicht*“ als „*Abschnitt eines Arbeitstages in durchgehend arbeitenden Betrieben, in denen die Arbeitsplätze in einem bestimmten Turnus mehrmals am Tag besetzt werden*“.

Die Brockhaus Enzyklopädie (2001a) schreibt zum Thema Schichtarbeit, dass es sich um eine Aufteilung der Betriebszeit handelt, die aufgrund der Überschreitung der individuellen Arbeitszeit eines einzelnen Arbeiters turnusmäßig mehrmals täglich wechselnd besetzt wird. Man unterscheidet zwei- (Früh-/Spätschicht) und dreischichtige (Früh-/Spät-/Nachtschicht) Betriebe und die Festlegung des Arbeitnehmers auf eine Schicht (z. B. Dauernachtschicht)

oder Wechselschichten mit meist wöchentlichem Rhythmus. Aufgrund der Änderungen im circadianen Rhythmus kann es zu psychosomatischen Symptomen, wie Verdauungsstörungen, Appetitlosigkeit, Nervosität, Labilität, Leistungsbeeinträchtigungen und Schlafstörungen kommen. Dies gilt insbesondere für Dauernachtschichtarbeitende.

Die Definition der Schichtarbeit nach Seibt et al. (2006) lautet: *„Schichtarbeit ist eine Form der Tätigkeit mit Arbeit zu wechselnden Zeiten (Wechselschicht) oder konstant ungewöhnlicher Zeit (z. B. Dauerspätschicht, Dauernachtschicht).“*

Das Gabler Wirtschaftslexikon (1993a) führt aus, dass bei Schichtarbeit der Arbeitsplatz nacheinander von verschiedenen Arbeitnehmern übernommen wird, da die Zeitspanne der zu verrichtenden Arbeit die Arbeitszeit des einzelnen Arbeitnehmers überschreitet. Die tageszeitlich wechselnden Einsatzzeiten stellen eine Schwierigkeit für die Arbeitnehmer dar. Besonders die Nachtschicht ist aufgrund des Biorhythmuses problematisch und die arbeitsbezogenen Fehlleistungen sind in dieser Schicht am größten. Eine negative Auswirkung auf das soziale Umfeld des Arbeitnehmers durch Schichtarbeit liegt vor.

Die Auswahl der Definitionen habe ich von der Seriosität der Quellen abhängig gemacht. Die Texte entsprechen sich in ihren Inhalten und unterscheiden sich lediglich im Umfang ihrer Ausführungen. An dieser Studie nehmen Arbeiter teil, die entweder in Früh-/Spät-Wechselschicht, in Früh-/Spät-/Nacht-Wechselschicht oder in Dauernachtschicht tätig sind.

### **Definition von Fließfertigung**

Als „*Fließfertigung*“ ist die „*Fertigung in Fließarbeit*“ definiert (Bibliographisches Institut GmbH, 2011c). „*Fließarbeit*“ ist laut der Bibliographisches Institut GmbH (2011d) erklärt als *„Arbeitsmethode in der Industrie, bei der verschiedene zusammenhängende Arbeitsvorgänge lückenlos aneinandergereiht werden: Autos in Fließarbeit herstellen.“* und „*Fließbandarbeit*“ ist die „*Arbeit am Fließband*“ (Bibliographisches Institut GmbH, 2011e). Des Weiteren bezeichnet die Bibliographisches Institut GmbH (2011f) „*Fließband*“ als *„mechanisch bewegtes Band, auf dem bei der Fließarbeit die Werkstücke von einem Arbeitsplatz zum anderen befördert werden“*.

In der Brockhaus Enzyklopädie (2001b) ist zum Thema Fließfertigung nachzulesen, dass es sich um einen Fertigungsorganisationstyp handelt, der in Fertigungslinie oder –straße angeordnet ist. Die Betriebsmittel und Arbeitsplätze folgen in den Arbeitsgängen lückenlos

aufeinander. Man unterscheidet Maschinenstraßen, bei denen Werkzeugmaschinen aneinander gereiht sind, Fließreihenfertigung, wo durch unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeit Pufferlager notwendig sind und Fließstraßenfertigung mit bestimmter Zeitvorgabe je nach Arbeitsstation, der Taktzeit. Sind die einzelnen Stationen durch ein Transportband miteinander verbunden, spricht man von Fließbandfertigung, die seine Wurzeln im Fordismus hat. Die resultierenden Vorteile sind kürzere Durchlaufzeiten und Wartezeiten, planbarer Materialverbrauch und kalkulierbarer und kontrollierbarer Fertigungsprozess. Nachteilig sind die für die Arbeiter entstehende Monotonie und die restriktiven Arbeitssituationen. Die Unternehmen wirken dem mit Fließinseln und Gruppenarbeit entgegen, bei der mehrere Arbeitsgänge von einer Gruppe verrichtet werden. Unter Fließinseln versteht man, dass die Arbeit teilweise in Werkstätten und teilweise in Fertigungslinien ausgeführt wird.

Unter Fließbandproduktion versteht man eine Ausprägungsform der Fließproduktion mit räumlicher und zeitlicher Kopplung der Potenziale. Die Fließproduktion ergibt sich aus dem Fließprinzip, das heißt der Anordnung der Arbeitssysteme, und ist ein Elementartyp der Produktion. Die Arbeitssysteme werden hierbei in der für die Produktion nötigen Abfolge aufgestellt. Die Produktionseinrichtungen werden von Teilbetrieben aufgenommen. (Gabler Wirtschaftslexikon, 1993b)

Die Auswahl der Definitionen hat sich in erster Linie nach der Seriosität der Quellen gerichtet. Die Definitionen von Fließfertigung entsprechen sich inhaltlich und unterscheiden sich vor allem in ihrer Ausführlichkeit. Es wird deutlich, dass der Zweck der Fließfertigung vor allem in der erhöhten Produktionsleistung liegt, sodass der Auswurf so hoch wie möglich ist. Die Teilnehmer dieser Studie arbeiten alle in Fließfertigung. Sie berichten, dass die Position am Fließband turnusmäßig nach einigen Tagen getauscht werde. Die Probanden erläutern weiter, dass dies eine verbesserte Arbeitssituation darstelle, bei der die Gefahr der Erkrankungen durch gleichförmige Bewegungsabläufe reduziert werden solle.

## **2.2 Zusammenhänge von Beeinträchtigungen des Gesundheitszustandes und Schicht- und Fließbandarbeit**

Die Auswirkung von Schicht- und Nachtarbeit auf die Gesundheit zeigt eine hohe inter- und intra-individuelle Variabilität, bezogen auf eingreifende Faktoren im Zusammenhang mit individuellen Charaktereigenschaften, Lebensgewohnheiten, Arbeitsbedingungen, Unternehmensorganisation, Familienbeziehungen und sozialen Bedingungen. (Costa, 2004)

Knutsson (2003) gibt an, dass die Auswirkungen der Schichtarbeit auf die Physiologie des Menschen im Bezug auf Herzrhythmusstörungen bereits gut erläutert wurden und dass auch spezifischere pathologische Funktionsstörungen auf Schichtarbeit zurückzuführen sind. Während Knauth & Hornberger (2003) in ihrer Studie feststellen, dass Schichtarbeit in Relation mit psychosozialen und physiologischen Problemen steht, die die Gesundheit der Arbeiter angreifen können, bezieht sich Knutsson (2003) wesentlich konkreter auf spezifische Pathologien, wie gastrale und duodenale Ulcera, koronare Herzkrankheit und die Gefährdung erfolgversprechender Schwangerschaften.

Noch spezifischer wird Costa (2003), der kurzfristige und langfristige Folgen voneinander abgrenzt: Die schon nach kurzer Zeit eintretenden Gesundheitsschäden manifestieren sich demnach zunächst in Schlafstörungen, Verdauungsproblemen und psychologischen Problemen, wie Beklemmungen und Angstzuständen oder Reizbarkeit. Im Hinblick auf die Langzeitschäden erweitert Costa (2003) seinen Gesichtsräum auf die Gesellschaft und Individualpersonen. Es wird eingeräumt, dass durch Schichtarbeit hervorgerufene ernsthaftere Funktionsstörungen steigende Morbidität und Absentismus zur Folge haben und sowohl die Gesellschaft als auch Individualpersonen ökonomisch und sozial einen hohen Preis dafür bezahlen (Costa, 2003).

In einer jüngeren Studie kristallisieren auch Park et al. (2006) einen Unterschied zwischen kurzfristiger und langzeitiger Schichtarbeit heraus. In der Versuchsgruppe mit Arbeitern, die weniger als fünf Jahre Schicht arbeiten, korrelieren laut Park et al. (2006) die Konzentration von Noradrenalin, Adrenalin und Dopamin während der Nachmittagschicht mit Konzentrationsschwierigkeiten und Desintegrationsansätzen in Zusammenhang mit subjektiven Ermüdungserscheinungen. Zusätzlich zu den oben genannten Symptomen steht nach Park et al. (2006) die AdrenalinKonzentration während der Nachtschicht auch noch mit Schläfrigkeit und Trägheit im Zusammenhang mit subjektiven Schlafsymptomen. Bei Arbeitern, die fünf Jahre oder länger der Schichtarbeit nachkommen, ist keine signifikant positive Korrelation zwischen im Urin ausgeschiedenen Katecholaminen und subjektiven Schlafsymptomen erkennbar; nur die Konzentrationsschwierigkeiten während der Frühschicht sind in der Gruppe mit langer Berufserfahrung signifikant höher als die der Schichtarbeiter mit kürzerer Arbeitserfahrung in derselben Schicht (Park et al., 2006).

Auch Schichtarbeit und kontinuierlicher Lärm bedingen nach Virkkunen et al. (2006) ein erhöhtes Risiko einer koronaren Herzkrankheit als direkte Folge; langfristig gesehen ist das Risiko wieder abnehmend. Bei physischer Arbeitsbelastung und impulsartigem Lärm ist das Risiko der koronaren Herzkrankheit in der Nachbeobachtungsphase steigend, trotz der

steigenden Anzahl von Arbeitern im Ruhestand (Virkkunen et al., 2006). Der circadiane Rhythmus bezüglich Schlafzyklen prädisponiert Schichtarbeiter für koronare Herzkrankheit, Verdauungsstörungen, erhöhtes Brustkrebsrisiko und mangelhaften Schwangerschaftsergebnissen (Mosendane et al., 2008). Zudem kann ein vermehrtes Auftreten von Hyperhomocysteinämie bei kardiovaskulären Erkrankungen von Schichtarbeitern beobachtet werden (Martins et al., 2003). Die innere Uhr hat Auswirkungen auf Hormone und Metabolik und wird von unregelmäßigen Tagesrhythmen beeinflusst. Bei einem künstlich kreierten 26-Stunden-Tagesrhythmus mit konstanter Routine zeigt sich laut Morgen et al. (1998), dass Glucose, Triacylglycerol und Insulin während der Nacht ansteigen. Es gibt nach Morgen et al. (1998) einen signifikanten Effekt der endogenen Uhr und des Schlafs für Glucose und Triacylglycerol, aber nicht für Insulin. Diese Resultate könnten für steigende Risiken von kardiovaskulären Krankheiten unter Schichtarbeitern relevant sein (Morgen et al., 1998). Des Weiteren ist nach Lund et al. (2001) auf Mahlzeiten, die während der Nachtschicht eingenommen werden, eine relative Insulinresistenz als abnorme metabolische Reaktion zu erwarten, die zu den dokumentierten kardiovaskulären Arbeitsunfähigkeitsgründen im Zusammenhang mit Schichtarbeit zählen. Dauerhafte Nachtschicht kann zu erhöhter Sympathikusaktivität führen und auf lange Sicht einen Effekt auf das Schlafverhalten durch höhere kardiale sympathische Regulation haben (Chung et al., 2009).

Durch die dauerhafte eintönige Bewegung am Fließband kommt es zu unterschiedlichen Einschränkungen des Gesundheitszustandes. Hussain (2004) beleuchtet die Auswirkungen auf das muskuloskeletale System mit dem Ergebnis, dass von den 323 befragten Arbeitern, die Arbeiter, die mit Materialien arbeiten, vor allem von Beschwerden im lumbalen und cervikalen Bereich berichten und Arbeiter an der Vormontagewerkbank vermehrt über Handgelenks- und Handsymptome klagen. Fortgeschrittenes Alter der Arbeiter korrelierte mit muskuloskelettalen Beschwerden (Hussain, 2004). Auch Wayola et al. (1996) haben muskuloskelettale Beschwerden bei indonesischen und schwedischen Arbeitern, die in der industriellen Fließfertigung eingesetzt sind, festgestellt. Engström et al. (1999) werden von Hussain (2004) in ihrer Feststellung bestätigt, dass Hand- und Handgelenksprobleme bei Arbeitern, die in der Fließfertigung tätig sind, auftreten, sofern sie mit Werkzeugen, die in den Händen gehalten werden, arbeiten. Punnett et al. (2000) haben beschrieben, dass chronische oder rezidivierende Schulterbeschwerden vorhersehbar sind, wenn 10 % oder mehr eines Arbeitszykluses in der Fließfertigung aus einer Flexion oder Abduktion der Schulter bestehen.

Eine wachsende Prävalenz zur Quervain-Krankheit bei Männern und zum

Carpaltunnelsyndrom bei Frauen, die in der Fließfertigung der Automobilindustrie arbeiten, ist ebenfalls bekannt (Byström et al., 1995).

Die aus der Literatur hervorgehenden Zusammenhänge von Beeinträchtigungen des Gesundheitszustandes und Schicht- und Fließbandarbeit zeigen alle deutlich, dass Beeinträchtigungen der Gesundheit vorliegen und dass sie sich lediglich in ihrer Fokussierung auf bestimmte Krankheiten oder Symptome unterscheiden.

### **2.3 Osteopathie und Behandlung von Dysfunktionen**

Die im vorangegangenen Kapitel erwähnten Studien ergeben, dass Schicht- und Fließbandarbeiter an den unterschiedlichsten Erkrankungen und Gesundheitseinschränkungen im Alltag leiden. Bei Schichtarbeitern ist unter anderem die Rede von Schlaf- und Verdauungsstörungen, psychosomatischen Symptomen (Costa, 2003) sowie kardiovaskulären Erkrankungen, Krebs, Diabetes und metabolischen Störungen (Knutsson, 2003). Bei Fließbandarbeitern wird von muskuloskelettalen Symptomen (Hussain, 2004) aufgrund der gleichförmigen Bewegungsabläufe, Quervain-Krankheit und Carpal-Tunnelsyndrom (Byström et al., 1995) sowie Schulterbeschwerden (Punnett et al., 2000) berichtet.

In osteopathischer Fachliteratur wird beschrieben, dass Osteopathie den Spannungseinfluss auf Gewebe und innere Organe verändern und auch den Einfluss äußerer Stressfaktoren vermindern kann (Herrmanns, 2007). Osteopathie könnte daher einen Einfluss auf den Gesundheitszustand der Testpersonen haben. Knauth & Hornberger (2003) beschreiben in ihrer Studie die Relation zwischen Schichtarbeit und psychosozialen Problemen. Auch Costa (2003) erkennt, dass Schichtarbeit mit psychologischen Problemen wie Beklemmungen, Angstzuständen und Reizbarkeit in Zusammenhang steht und dass auch Schlaf- und Verdauungsstörungen auftreten. Schlaf- und Verdauungsprobleme können durchaus Symptome von Stress sein. Da die ganzheitliche osteopathische Therapie als mechanisch organische Korrektur gesehen werden kann, könnte man auf diese Weise korrigierend auf Dysfunktionen Einfluss nehmen (Herrmanns, 2007).

Hussain (2004) stellt fest, dass Fließbandarbeiter Beschwerden im cervikalen Bereich haben. Cöln (2000) hat in ihrer DO-Arbeit über Hörsturz Techniken am Os temporale durchgeführt und hat damit unter anderem eine Besserung der Begleiterscheinung ihrer Studienteilnehmer im Bereich Schwindel, Ohrgeräusche und Halswirbelsäulenbeschwerden

erreicht. Die Erkenntnis von Cöln (2000), dass die Behandlung des Os temporale Auswirkungen auf die Halswirbelsäule hat, unterstützt den osteopathischen Grundgedanken der Ganzheitlichkeit und dass durch die Behandlung der Ursache die Symptome automatisch verschwinden. Daher werden alle Studienteilnehmer entsprechend ihrer vom Osteopathen erkannten primären Dysfunktionen behandelt und nicht symptomatisch (siehe 4. Methodik - Bemerkungen zu den osteopathischen Behandlungen).

Still (1902) erklärt, dass erfolgreiche Heilung stattfindet, sobald sich alle Gelenke und Verbindungen im Körper naturgemäß bewegen und dass dies durch die Osteopathie erreicht wird. Wenn man sich bei diesem Zitat allein auf die Gelenke bezieht, dann ist es mittels Osteopathie also möglich, die von Engström et al. (1999) und Hussain (2004) beschriebenen Symptome der Handgelenke und Hände sowie die von Hussain (2004) festgestellten cervikalen und lumbalen Beschwerden und die von Punnett et al. (2000) erkannten chronischen und rezidivierenden Schulterbeschwerden zu behandeln. Sieht man die Bedeutung dieses Zitats offener im Hinblick auf alle Verbindungen im Körper, so könnten auch je nach Ursache des Symptoms die von Knutsson (2003) beschriebenen Herzrhythmusstörungen und andere Funktionsstörungen sowie die von Costa (2003) beschriebenen Schlafstörungen und Verdauungsprobleme und auch nach Chung et al. (2009) die erhöhte Sympathikusaktivität osteopathisch behandelt werden.

Nach Still (1902) erfahren wir außerdem, dass chemische Verbindungen der Antrieb aller Bereiche des menschlichen Körpers sind und dass der individuelle Bedarf jedes Körperteils aus dem allgemeinen Angebot hergestellt wird. Und weiter führt Still (1902) aus, falls es bei der körpereigenen Herstellung dieser Substanzen Störungen geben sollte, so werden diese nicht toleriert, wenn sie vom Osteopathen gefunden und eliminiert werden können. Wörtlich nennt Still (1902) als Organe die selbstständig die entsprechenden Substanzen herstellen können „*Leber, Herz und Gehirn*“. Somit sollte es osteopathisch möglich sein, Herzrhythmusstörungen und koronare Herzkrankheit (Knutsson, 2003) sowie die von Park et al. (2006) beschriebenen Korrelationen von Noradrenalin, Adrenalin und Dopamin mit Konzentrationsschwierigkeiten und Ermüdungserscheinungen behandeln zu können. Auch die von Morgen et al. (1998) erwähnten steigenden Risiken von kardiovaskulären Krankheiten bei Schichtarbeitern, verursacht durch den signifikanten Anstieg von Glucose und Triacylglycerol während der Nacht, sollten osteopathisch behoben werden können.

### 3. Hypothese

Es werden zwei Gruppen von Testpersonen verglichen. Gruppe 1 wird innerhalb eines Monats viermal osteopathisch behandelt, Gruppe 2 ist die Kontrollgruppe und wird nicht osteopathisch behandelt. Beide Gruppen beantworten den Fragebogen zum Gesundheitszustand SF-36 nach Bullinger und Kirchberger (1998) zweimal, zunächst zu Beginn der Testphase und erneut nach vier Wochen.

Sollten osteopathische Behandlungen Einfluss auf den Gesundheitszustand der Probanden haben, sollte das in der Behandlungsgruppe deutlich werden.

Die Forschungsfrage lautet:

Hat Osteopathie Einfluss auf den aktuellen Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/innen, die in der baden-württembergischen Automobilindustrie in der Fließfertigung arbeiten?

Die primären Zielparameter ergeben sich aus den acht Subskalen des SF-36 Fragebogens zum Gesundheitszustand: Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Körperliche Schmerzen, Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, Soziale Funktionsfähigkeit, Emotionale Rollenfunktion und Psychisches Wohlbefinden. Außerdem die Gesundheitsveränderung, die keine Subskala darstellt, da sie nicht vor und nach den Behandlungen gemessen werden kann, sondern in sich bereits einen vergleichenden Wert darstellt. Der SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand wird ausgewählt, da er sowohl körperliche als auch psychoemotionale Beschwerden erfasst und in der Literatur Beschwerden in den genannten Bereichen beschrieben werden. (siehe 4.3. Messmethoden - Bemerkungen zum Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36).

Die sekundären Zielparameter sollen einen Vergleich der beiden Gruppen hinsichtlich der Verteilung der Testpersonen zulassen. Es handelt sich um Fragen des Gesundheitsverhaltens, wie Ernährung, Nikotinkonsum, vorausgegangene Operationen und sportliche Aktivitäten (siehe 6.1 Beschreibung der Studienteilnehmer anhand der Auswertung des Anamnesefragebogens).

Die Hypothesen lauten wie folgt:

Hypothese:

Osteopathie hat Einfluss auf den Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/innen in der baden-württembergischen Automobilindustrie, die in der Fließfertigung arbeiten.



Null-Hypothese:

Osteopathie hat keinen Einfluss auf den Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/innen in der baden-württembergischen Automobilindustrie, die in der Fließfertigung arbeiten.

Durchführung:

Die möglichen Veränderungen des Gesundheitszustands beider Gruppen werden mittels Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36 nach Bullinger und Kirchberger (1998) beurteilt.

## **4. Methodik**

### **4.1 Studiendesign**

Als Messinstrument wird der standardisierte Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36 nach Bullinger und Kirchberger (1998) (siehe Anhang 13.4) in Form eines Selbstbeurteilungsbogens mit einem einwöchigen Zeitfenster gewählt.

Bei der Einteilung der Probanden wird ein Ad-hoc-Sampling gewählt, bei dem die Studienteilnehmer in Abhängigkeit des Anmeldezeitpunkts in Gruppe 1 oder Gruppe 2 aufgeteilt werden. Der praktische Ablauf gestaltete sich so, dass Testperson 1 Gruppe 1, Testperson 2 Gruppe 2, Testperson 3 Gruppe 1 und Testperson 4 Gruppe 2 und so weiter zugeteilt wird. Daraus ergeben sich zwei Gruppen, wobei Gruppe 1 aus 15 Personen und Gruppe 2 aus 14 Personen besteht.

Mit Testpersonen der Gruppe 1 wird bei der Erstkonsultation ein ausführliches Anamnesegespräch geführt, wobei ein selbsterstellter Anamnesefragebogen (siehe Anhang, 13.5) eingesetzt wird, um sicherzustellen, dass allen Teilnehmern dieselben Fragen gestellt werden. Außerdem füllt jeder Teilnehmer einen Selbstbeurteilungsfragebogen, Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand (SF-36), aus. Die Teilnehmer der Behandlungsgruppe werden bei der Erstkonsultation untersucht und Diagnosen werden gestellt. Dann werden sie innerhalb eines Monats im Abstand von einer Woche viermal osteopathisch behandelt. Danach wird erneut der SF-36 ausgefüllt.

Die Teilnehmer der Gruppe 2 sind in der Kontrollgruppe. Diese Gruppe erhält nach Anmeldung zur Studie eine Ausführung des SF-36 und eine Ausführung des selbsterstellten

Anamnesebogens. Die ausgefüllten Fragebögen werden zurückgesandt. Vier Wochen später wird wiederum der Selbstbeurteilungsbogen des SF-36 an den entsprechenden Probanden verschickt, der ohne osteopathisch behandelt worden zu sein nochmals den SF-36 ausfüllt. Hieraus kann hervorgehen, ob eine Veränderung auch ohne osteopathische Behandlungen in einer Zeitspanne von einem Monat möglich ist.

## **4.2 Rekrutierung der Testpersonen**

Grundsätzlich sind potenzielle Testpersonen die Personen, die eine Arbeitsstelle in der baden-württembergischen Automobilindustrie als Schichtarbeiter in der Fließfertigung haben und diesem Beruf regelmäßig nachgehen. Es werden Probanden aus unterschiedlichen Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie rekrutiert. Der Proband muss ausreichend Kenntnisse der deutschen Sprache in Wort und Schrift haben, um die Fragebögen zu verstehen und die Fragen beantworten zu können. Die Verteilung auf die Gruppen findet in Abhängigkeit des Anmeldezeitpunkts statt, sodass Proband 1 in die Behandlungsgruppe, Proband 2 in die Kontrollgruppe, Proband 3 wieder in die Behandlungsgruppe und so weiter eingeteilt wird.

Einschlusskriterien:

Weibliche und männliche Personen, zwischen 18 und 65 Jahren, die in der baden-württembergischen Automobilindustrie als Schichtarbeiter/in in der Fließfertigung tätig sind. Die Person soll während des akuten Zustands der aktuellen Beschwerden noch nicht in osteopathischer Behandlung sein. Die Person muss ausreichend Kenntnis der deutschen Sprache in Wort und Schrift haben, um die Fragebögen verstehen und beantworten zu können.

Ausschlusskriterien:

Menschen, die nicht innerhalb der vorgegebenen Altersgrenzen liegen und weder Fließband- oder Schichtarbeit nachgehen noch in einem Unternehmen, das nicht zur baden-württembergischen Automobilindustrie zählt, tätig sind. Des Weiteren können Menschen, die nicht ausreichende Kenntnisse der deutschen Sprache haben, um die Fragebögen zu verstehen und zu beantworten, nicht an der Studie teilnehmen. Menschen, die mit ihren akuten Beschwerden bereits in osteopathischer Behandlung sind, können ebenfalls nicht an der Studie teilnehmen.

Diese Untersuchung wird in Form einer Masterstudie an der Donauuniversität Krems in Kooperation mit der Wiener Schule für Osteopathie durchgeführt. Testpersonen werden in Abhängigkeit der oben genannten Ein- und Ausschlusskriterien mittels Verteilung von Briefen, die zur Studienteilnahme einladen und über den Studienverlauf aufklären, oder in persönlichen Gesprächen rekrutiert. Auch die Patienten, die sich durch ein persönliches Gespräch zur Teilnahme an der Studie entschließen, erhalten den Einladungs- und Aufklärungsbrief am Tag der Erstkonsultation, sodass alle Probanden gleichermaßen informiert sind. Alle Briefe haben denselben Wortlaut (siehe Anhang 12.3). Es werden 120 dieser Briefe verteilt, 29 Probanden melden sich daraufhin. Aufgrund der limitierten Zeit des Masterstudienganges wird die Teilnehmerzahl auf 29 Probanden, 15 in Gruppe 1 und 14 in Gruppe 2, reduziert. Mehr Teilnehmer zu rekrutieren hätte der vorgegebene Zeitrahmen nicht zugelassen. Aus diesem Grund muss die Studie bei dieser Teilnehmerzahl belassen werden. Alle Teilnehmer werden durch ein Schreiben darüber aufgeklärt, dass sie jederzeit, ohne Angabe von Gründen, aus der Studie ausscheiden können und dass ihre Unterlagen durch Chiffrierung anonymisiert ausgewertet werden und geben ihr schriftliches Einverständnis ab (siehe Anhang 12.5). Die Studienteilnehmer werden für ihre Teilnahme nicht bezahlt. Die Testpersonen werden über das Ad-hoc-Sampling in zwei Gruppen aufgeteilt. Der Kontrollgruppe werden die Fragebögen einschließlich der entsprechenden oben genannten Schreiben per Post zugesandt. Ein frankierter Rückumschlag für die Rücksendung der ausgefüllten Fragebögen wird beigelegt. Nach einem Monat werden mit Eingang des zweiten Fragebogens vier übertragbare Behandlungsgutscheine an die Teilnehmer der Kontrollgruppe aus Gründen der Fairness versandt. So haben auch die Teilnehmer der Kontrollgruppe die Möglichkeit, sich ebenfalls viermal kostenlos osteopathisch behandeln zu lassen.

### **4.3 Messmethoden**

Der Gesundheitszustand der Studienteilnehmer wird über den Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand (SF-36) nach Bullinger und Kirchberger (1998) beurteilt. Die Probanden beantworten hier standardisierte Fragen.

Auch der selbst erstellte Anamnesefragebogen soll eine einheitliche Übersicht über den Gesundheitszustand der Patienten verschaffen und sicherstellen, dass allen Probanden dieselben anamnestischen Fragen gestellt werden.

## **Bemerkungen zum Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36**

Der SF-36 kann für klinische und epidemiologische Forschung bei Menschen ab 14 Jahren eingesetzt werden. 1998 entwickelten Bullinger und Kirchberger diesen Fragebogen, der über die deutsche Testzentrale erhältlich ist. Man kann den SF-36 als Selbstbeurteilungs-, Fremdbeurteilungs- und Interviewbogen erwerben, je mit ein- oder vierwöchigem Zeitfenster. Der SF-12 ist eine Kurzform des SF-36. Die Bearbeitungszeit beträgt etwa zehn Minuten. Bei der in der Studie verwendeten Ausgabe handelt es sich um die Erstauflage. Es ist ein Selbstbeurteilungsbogen mit einwöchigem Zeitfenster. Die Wahl fällt auf diesen Fragebogen, weil er detailspezifischer ist als die Kurzform SF-12. Das einwöchige Zeitfenster ist entsprechend der Behandlungsdauer von vier Wochen notwendig, da es auf eine Beurteilung des Gesundheitszustandes innerhalb der letzten Woche zugeschnitten ist und nicht des letzten Monats. Bei der Beurteilung des gesamten letzten Monats wären die Behandlungen nicht ins Gewicht gefallen. Der Selbstbeurteilungsbogen ist für diese Studie der Richtige, da die Probanden der Kontrollgruppe den Fragebogen zugesandt bekommen und ihn selbstständig beantworten sollen.

Der SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand ist ein Messinstrument zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Patienten, ist krankheitsübergreifend erstellt und erfasst die folgenden acht Dimensionen, die sich den Bereichen körperliche und psychische Gesundheit unterordnen lassen: Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Körperliche Schmerzen, Allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, Soziale Funktionsfähigkeit, Emotionale Rollenfunktion und Psychisches Wohlbefinden (Hogrefe Verlag, 2011). Bezüglich der Zuverlässigkeit liegt die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) der Subskalen zwischen  $\alpha=0.57$  und  $\alpha=0.94$  (Hogrefe Verlag, 2011).

Der SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand eignet sich für diese Studie besonders, da er sowohl körperliche als auch psychoemotionale Erhebungen mit einbezieht und das für eine osteopathische Studie, in der der Mensch in seiner Gesamtheit betrachtet werden soll, unerlässliche Kriterien sind. Aus der Berufserfahrung in der osteopathischen Praxis ergibt sich, dass die Betrachtung des Gesundheitszustandes unter Berücksichtigung des Menschen in seiner Gesamtheit auch deswegen sinnvoll ist, weil körperliche Beschwerden wie Schmerzen auf psychischem Leid basieren können oder chronische Schmerzen die Psyche des Menschen negativ beeinflussen können.

## **Bemerkungen zum Anamnesefragebogen (siehe Anhang 12.4)**

Der Anamnesefragebogen ist selbsterstellt mit dem Ziel einer Anamnese, bei der jedem Teilnehmer dieselben Fragen gestellt werden. So ist ein besserer Vergleich der Testpersonen möglich. Der Anamnesefragebogen beinhaltet folgende Teilgebiete: Arbeitsanamnese, Sozialanamnese, Fragen zum Gesundheitszustand und speziell auf Frauen zugeschnittene Fragen zum Gesundheitszustand.

Aus der Arbeitsanamnese soll hervorgehen, in welcher Abteilung der Proband/die Probandin arbeitet, welche Art der Arbeit sie/er hauptsächlich ausübt und in welcher Körperposition, seit wann diese Arbeit ausgeübt wird und wie viele Stunden durchschnittlich pro Tag gearbeitet werden, sowie die Anzahl der Schichten.

Aus der Sozialanamnese soll das Alter und Geschlecht, der Familienstand und ob der Proband Kinder hat, hervorgehen. Außerdem wird die Frage nach familiären Prädispositionen und etwaigen vorhergehenden osteopathischen Behandlungen gestellt, da bereits stattfindende osteopathische Behandlung zum Zeitpunkt des Studienbeginns ein Ausschlusskriterium darstellen.

Bei den Fragen zum Gesundheitszustand geht es um aktuelle Beschwerden und deren Beschreibung, um evtl. chronische Beschwerden, die Einnahme von Medikamenten, vorausgegangene Operationen, Unfälle, Knochenbrüche, Sehnen- oder Bänderrisse. Außerdem sollen die täglichen Trinkgewohnheiten, ein eventueller Nikotinabusus und die sportliche Aktivität erfragt werden.

Frauenspezifische Fragen sollen Aufklärung geben über eine evtl. Schwangerschaft, Geburten, Menstruationszyklus und damit zusammenhängende Beschwerden, Zwischenblutungen, Wechseljahrbeschwerden und Hormonsubstitution.

Der Fragebogen enthält außerdem anamnestische Standardfragen, die in einer ausführlichen Anamnese grundsätzlich gestellt werden sollten.

## **4.4 Bemerkungen zu den osteopathischen Behandlungen**

Die Patienten werden, in Abhängigkeit der vorliegenden Dysfunktionen, ganzheitlich osteopathisch behandelt (siehe Anhang 12.1). Es werden den Dysfunktionen entsprechend

osteopathische Techniken aus den parietalen, viszeralen und craniosacralen Bereichen angewendet, die am German College of Osteopathic Medicine (GCOM) unterrichtet werden. Die angewendeten Techniken werden für jeden Proband dokumentiert und können bei Interesse von der Autorin zur Verfügung gestellt werden.

## **5. Versuchsplan**

Für eine experimentelle klinische Studie werden 29 Probanden in eine Behandlungsgruppe mit 15 Teilnehmern und eine Kontrollgruppe mit 14 Teilnehmern aufgeteilt. Die Teilnehmer der Behandlungsgruppe werden zu einer 90-minütigen Erstkonsultation in die Praxis eingeladen. Da viele Probanden nicht wissen, was Osteopathie ist, wird ihnen kurz erläutert, welche Art der Behandlung sie erwartet und mit welchen Risiken, beispielsweise Primärverschlechterung, zu rechnen sein könnten. Ein ausführliches Anamnesegespräch von ungefähr 30 Minuten ermöglicht es, einen Überblick über die aktuellen Beschwerden und die momentane Lebenssituation der Probanden zu erhalten. Währenddessen wird der Anamnesefragebogen ausgefüllt und im Anschluss der SF-36 beantwortet. Danach werden die Testpersonen ungefähr 20 Minuten ausführlich mittels osteopathischer Testmethoden (z. B. Global Listening), klinischer Tests (z. B. neurologischer Test) und orthopädischer Tests ausführlich untersucht und die Befunde und Diagnose dokumentiert. Die verbleibenden 40 Minuten werden die Patienten in Abhängigkeit ihrer spezifischen Dysfunktionen ganzheitlich, das heißt parietal, viszeral und/oder craniosacral osteopathisch behandelt. In den folgenden drei Wochen werden alle Testpersonen der Behandlungsgruppe einmal wöchentlich für 60 Minuten osteopathisch behandelt. Die Kontrollgruppenteilnehmer erhalten zunächst den Anamnesefragebogen und den SF-36 zugesandt, die sie ausgefüllt im frankierten Rückumschlag zurücksenden. Einen Monat später erhält jeder Teilnehmer der Kontrollgruppe erneut den SF-36, der wieder ausgefüllt zurückgesandt werden muss. Danach erhält jeder Kontrollgruppenteilnehmer vier Gutscheine für osteopathische Behandlungen, damit keine Benachteiligung gegenüber den anderen Studienteilnehmern entsteht. Die Gutscheine können nach Beendigung der Studie von den Kontrollgruppenteilnehmern selbst eingelöst oder an andere übertragen werden.

## **5.1 Rahmenbedingungen**

Am 1. März 2009 beginnt die Rekrutierung der Probanden mittels Einladungsschreiben. Insgesamt werden 120 Einladungsschreiben in Umlauf gebracht. Außerdem werden einzelne Leute direkt angesprochen und Flyer an öffentlichen Plätzen mit großem Menschenzulauf, wie Tankstellen und Restaurants, verteilt. Die Behandlungen beginnen am 8. März 2009 und enden am 05. August 2009, also nach fast fünf Monaten und finden in der Osteopathiepraxis „medline – Fachpraxis für Osteopathie“ in Oedheim, Baden-Württemberg, Deutschland, statt.

Zu diesem Zeitpunkt ist der Anamnesefragebogen bereits erstellt und der SF-36 bei der Testzentrale angefordert und in der Praxis eingegangen. In Abhängigkeit des Anmeldezeitpunkts werden der Kontrollgruppe unter Einhaltung der zeitlichen Frist die zu beantwortenden Fragebögen zugeschickt. Alle Briefe an die Kontrollgruppenteilnehmer hatten denselben Wortlaut (siehe Anhang 12.5 und 12.6).

## **5.2 Testbedingungen**

Schon vor der Erstkonsultation wird mit jedem Patienten ein Telefonat geführt, in dem der Patient über die osteopathischen Untersuchungsmethoden und den Ablauf der Behandlungen aufgeklärt wird. Aus Standardisierungsgründen ist der Ablauf während der einzelnen Konsultationen für jede Person gleich. Der Teilnehmer wird vom behandelnden Osteopathen begrüßt und es wird ihm für sein Kommen gedankt. Den Testpersonen wird nochmals mitgeteilt, dass der Sinn der Studie darin besteht, herauszufinden, ob osteopathische Behandlungen einen Einfluss auf den Gesundheitszustand ihrer Berufsgruppe haben. Die Untersuchungsmethode und der Behandlungsablauf werden dem Patienten erneut kurz erklärt. Er wird außerdem darüber informiert, dass seine Daten anonymisiert verwendet werden und er jederzeit ohne Angabe von Gründen aus der Studie aussteigen kann. Zum Nachweis dieser Information unterschreibt der Patient das Formular „Aufklärung über Studienteilnahme“ (siehe Anhang 12.5). Der Anamnesefragebogen wird im Rahmen des Anamnesegesprächs zusammen mit dem behandelnden Osteopathen ausgefüllt. Der SF-36 wird im Anschluss an das Gespräch von dem Patienten selbstständig ausgefüllt. Das Ausfüllen des Anamnesefragebogens dauert ca. 15 Minuten, der SF-36 beansprucht ca. zehn Minuten. Nach der vierten Konsultation wird im Anschluss an die letzte Behandlung wieder der SF-36 selbstständig ausgefüllt.

Die Testpersonen der Kontrollgruppe erhalten dieselbe schriftliche Aufklärung über die Studie und über Osteopathie wie die Behandlungsgruppe (siehe Anhang 12.5 und 12.6). Sie füllen den Anamnesefragebogen und den SF-36 selbstständig aus und senden beides im frankierten Rückumschlag zurück. Vier Wochen später erhalten sie einen weiteren SF-36, den sie wiederum selbstständig ausfüllen und zurücksenden.

## **6. Ergebnisse**

Zwei Gruppen von Testpersonen werden zwei verschiedenen Prozederen unterzogen, um einen Eindruck über den Einfluss osteopathischer Behandlungen auf den Gesundheitszustand bei Schichtarbeitern/innen, die in der Fließfertigung der baden-württembergischen Automobilindustrie arbeiten, zu bekommen. Gruppe 1 füllt vor und nach dem Behandlungszyklus im Abstand von einem Monat den SF-36 aus. Gruppe 2 füllt ebenfalls im Abstand von einem Monat ohne zwischenzeitliche Behandlungen den SF-36 aus.

Die Daten der 36 Fragen des SF-36 werden in einer Excel-Tabelle Version 2007 erfasst und an die Statistikerin Mag. Verena Bell zur externen Auswertung und Evaluation übermittelt. Die Daten werden von Mag. Verena Bell in eine SPSS Statistik Software (Version 17) transformiert, statistisch ausgewertet und die Ergebnisse mit Erläuterungen, Tabellen und Grafiken entwickelt.

### **6.1 Beschreibung der Studienteilnehmer anhand der Auswertung des Anamnesefragebogens**

Insgesamt nehmen 29 Probanden an der Studie teil, davon sind fünf Frauen im Alter von 23 bis 50 Jahren. Die übrigen 24 männlichen Probanden sind zwischen 21 und 65 Jahre alt.

#### **Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Alters**

Die jüngste Testperson in der Behandlungsgruppe ist weiblich und 23 Jahre alt und die älteste Testperson ist weiblich und 50 Jahre alt.



**Deskriptive Statistik<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
ALTER	15	23,00	50,00	38,7333	8,5813
Gültige Werte (Listenweise)	15				

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 1: Deskriptive Statistik des Alters der Behandlungsgruppe mit Anzahl der berücksichtigten Personen (N=15), dem Minimum, Maximum und Mittelwert des Alters und der Standardabweichung

Der jüngste Teilnehmer in der Kontrollgruppe ist männlich und 21 Jahre alt und der älteste ist männlich und 65 Jahre alt.

**Deskriptive Statistik<sup>a</sup>**

	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
ALTER	14	21,00	65,00	40,4286	11,2845
Gültige Werte (Listenweise)	14				

a. GRUPPE = 2,00

Tab. 2: Deskriptive Statistik des Alters der Kontrollgruppe mit Anzahl der berücksichtigten Personen (N=14), dem Minimum, Maximum und Mittelwert des Alters und der Standardabweichung

Aus den Tabellen ergibt sich in der Behandlungsgruppe ein Mittelwert des Alters der Probanden von 38,7333 im Vergleich zum Mittelwert des Alters der Kontrollgruppe von 40,4286. Die auf die beiden Gruppen verteilten Probanden sind in ihrem Altersdurchschnitt recht gleichmäßig verteilt sind, der Mittelwert unterscheidet sich lediglich um 1,6953. Die Standardabweichung liegt bei der Behandlungsgruppe bei 8,5813 und bei der Kontrollgruppe bei 11,2845.

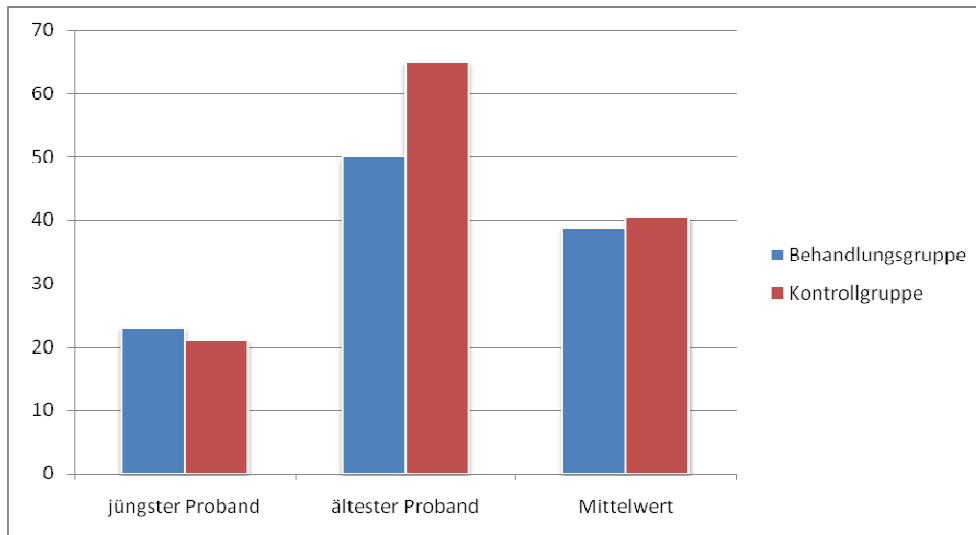


Abb. 1: Vergleich der jüngsten und ältesten Probanden und der Kontrollgruppe der beiden Gruppen

Im Balkendiagramm sieht man nochmals deutlich, wie nah die beiden Mittelwerte aneinander liegen. Des Weiteren wird deutlich, dass die jüngsten Probanden der beiden Gruppen nur zwei Jahre Altersunterschied haben, die ältesten Probanden der beiden Gruppen hingegen 15 Jahre.

### Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Geschlechts

Aus dem gewählten Ad-hoc-Sampling ergibt sich zufällig, dass alle weiblichen Testpersonen in der Behandlungsgruppe sind.

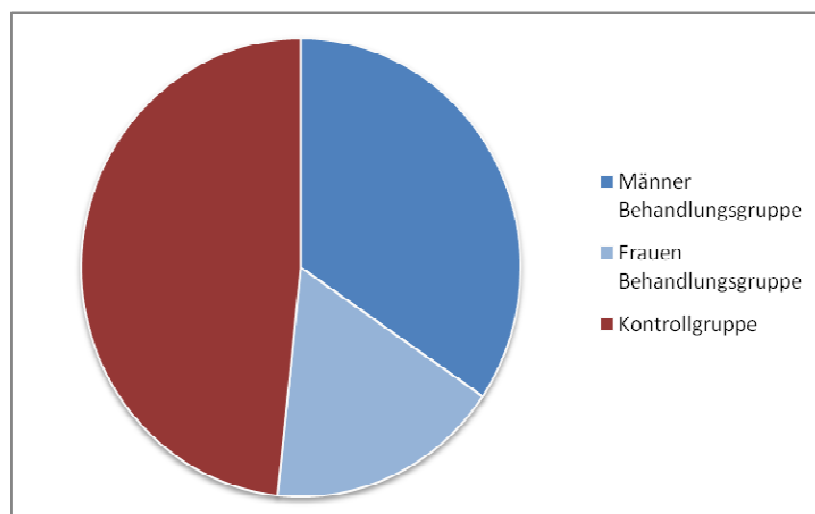


Abb. 2: Vergleich der Anzahl der Frauen und Männer der Behandlungsgruppe und der Männer der Kontrollgruppe

Die zehn männlichen Studienteilnehmer der Behandlungsgruppe, 34,5 % aller Studienteilnehmer, und die fünf weiblichen Studienteilnehmer, 17,2 % aller Studienteilnehmer, bilden zusammen 51,7 % aller Studienteilnehmer. Die 14 männlichen Studienteilnehmer der Kontrollgruppen bilden 48,3 % aller Studienteilnehmer. Die Anzahl der Studienteilnehmer unterscheidet sich lediglich um eine Person.

**GRUPPE \* MANN\_1 Kreuztabelle**

		Geschlecht		
		Mann	Frau	Gesamt
GRUPPE 1,00	Anzahl	10	5	15
	% von GRUPPE	66,7%	33,3%	100,0%
	% von MANN_1	41,7%	100,0%	51,7%
	% der Gesamtzahl	34,5%	17,2%	51,7%
2,00	Anzahl	14		14
	% von GRUPPE	100,0%		100,0%
	% von MANN_1	58,3%		48,3%
	% der Gesamtzahl	48,3%		48,3%
Gesamt	Anzahl	24	5	29
	% von GRUPPE	82,8%	17,2%	100,0%
	% von MANN_1	100,0%	100,0%	100,0%
	% der Gesamtzahl	82,8%	17,2%	100,0%

Tab. 3: Kreuztabelle Anzahl der Männer und Frauen in Gruppe 1 und 2 und insgesamt

In der Behandlungsgruppe sind insgesamt 15 Personen, davon zehn Männer, also sind 66,7 % der Behandlungsgruppe männlich. Unter Berücksichtigung aller 24 männlichen Studienteilnehmer entsprechen diese zehn Männer der Behandlungsgruppe 41,7 % aller männlichen Studienteilnehmer. Unter Berücksichtigung aller 29 Studienteilnehmer entsprechen diese zehn Männer 34,5 % aller Studienteilnehmer. Außerdem sind in der Behandlungsgruppe fünf Frauen, also sind 33,3 % der Teilnehmer von Gruppe 1 weiblich. 100 % aller weiblichen Studienteilnehmer sind in Gruppe 1, was sich zufällig aufgrund des ausgewählten Ad-hoc-Samplings ergeben hat. 17,2 % aller 29 Studienteilnehmer sind weiblich. Die 15 Personen der Gruppe 1 entsprechen 51,7 % der Gesamtteilnehmerzahl. Im Vergleich dazu entsprechen die 14 Teilnehmer der Kontrollgruppe 48,3 % der Gesamtteilnehmerzahl. Da in Gruppe 2 zufällig nach der Einteilung der Studienteilnehmer durch das Ad-hoc-Sampling keine Frauen sind, stellen die Männer in Gruppe 2 100 % der Studienteilnehmer dar. Außerdem sind es 58,3 % der 24 männlichen Studienteilnehmer und 48,3 % aller 29 Studienteilnehmer und -teilnehmerinnen. Die 24 männlichen Teilnehmer sind mit 82,8 % gegenüber den fünf weiblichen Teilnehmerinnen mit 17,2% eindeutig in der Überzahl. Es liegt keine geschlechtsspezifische gleichmäßige Teilnehmerverteilung vor.

## Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der spezifischen Schichten

Von den 15 Testpersonen der Behandlungsgruppe arbeiten elf in einer Wechselschicht zwischen Früh- und Spätschicht und vier in Dauernachtschicht. Die 14 Teilnehmer der Kontrollgruppe bestehen aus acht Früh-/Spät-Wechselschichtarbeitern, einem Früh-/Spät-/Nacht-Wechselschichtarbeiter und fünf Dauernachtschichtarbeitern. Von den 29 Teilnehmern arbeiten also 68,97 % zweischichtig (Früh- /Spät-Wechselschicht), 27,59 % in Dauernachtschicht und 3,45 % dreischichtig (Früh-/Spät-/ Nacht-Wechselschicht).

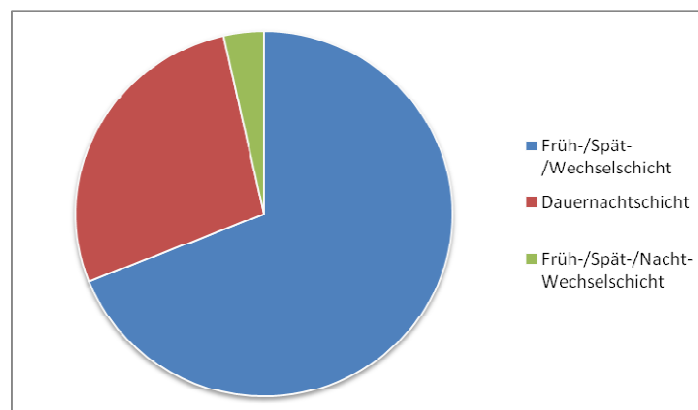


Abb. 3: Verteilung aller Studienteilnehmer hinsichtlich der Schichten

**GRUPPE \* FRUEH\_1 Kreuztabelle**

		FRUEH_1			
		Dauer/Nacht	Früh/Spät	Gesamt	
GRUPPE	1,00	Anzahl	4	11	15
		% von GRUPPE	26,7%	73,3%	100,0%
		% von FRUEH_1	44,4%	57,9%	53,6%
		% der Gesamtzahl	14,3%	39,3%	53,6%
	2,00	Anzahl	5	8	13
		% von GRUPPE	38,5%	61,5%	100,0%
		% von FRUEH_1	55,6%	42,1%	46,4%
		% der Gesamtzahl	17,9%	28,6%	46,4%
Gesamt		Anzahl	9	19	28
		% von GRUPPE	32,1%	67,9%	100,0%
		% von FRUEH_1	100,0%	100,0%	100,0%
		% der Gesamtzahl	32,1%	67,9%	100,0%

Tab. 4: Kreuztabelle Vergleich der beiden Gruppen und aller Arbeiter, die Dauernachtschicht oder Früh-/Spät-Wechselschicht arbeiten ohne Berücksichtigung der dreischichtig arbeitenden Person

Da nur eine einzige Person dreischichtig arbeitet, bezieht sich die Tabelle nur auf den Vergleich von Dauernachtschichtarbeitern und Früh-/Spätschichtarbeitern. Aus der Tabelle lässt sich erkennen, dass die vier Dauernachtschichtarbeiter 26,7 % und die elf zweischichtig arbeitenden 73,3 % der Behandlungsgruppe ausmachen. Außerdem stellen die vier Dauernachtschichtarbeiter der Behandlungsgruppe 44,4 % aller neun Nachtschichtarbeiter und die elf Früh-/Spätschichtarbeiter 57,9 % aller Früh-/Spätschichtarbeiter dar. Alle 15 Teilnehmer der Gruppe 1 stellen 53,6 % der in der Kreuztabelle berücksichtigten 28 Teilnehmer dar, die entweder Früh-/Spät-Wechselschicht oder in Dauernachtschicht arbeiten. Die vier Dauernachtschichtarbeiter der Gruppe 1 stellen 14,3 % der oben genannten 28 Teilnehmer dar und die Früh-/Spätschichtarbeiter stellen 39,3 % der oben genannten 28 Teilnehmer dar. In Gruppe 2 arbeiten 38,5 %, das sind fünf Personen der 13 in dieser Tabelle berücksichtigten Personen, entweder Dauernachtschicht oder Früh-/Spät-Wechselschicht. Außerdem arbeiten 61,5 % der 13 berücksichtigten Personen von Gruppe 2 Früh-/Spät-Wechselschicht. 55,6 % der neun Dauernachtschichtarbeitenden und 42,1 % der Früh-/Spät-Wechselschichtarbeitenden sind Teilnehmer der Gruppe 2. 17,9 % der in dieser Tabelle 28 berücksichtigten Teilnehmer und die in Gruppe 2 eingeteilt wurden sind 17,9 % Dauernachtschichtarbeiter und 28,6 % Früh-/Spät-Wechselschichtarbeiter. Das ergibt zusammen 46,4 % der 28 berücksichtigten Personen. Von den 28 Studienteilnehmern, die Früh-/Spät-Wechselschicht oder Dauernachtschicht arbeiten, arbeiten 32,1 % in Dauernachtschicht und 67,9 % in Früh-/Spät-Wechselschicht.

Zusammenfassend ergibt sich aus dieser Tabelle und dem folgenden Balkendiagramm eine recht gleichmäßige Verteilung der Dauernachtschichtarbeiter, mit nur einer Person Differenz, und eine weniger gleichmäßige Verteilung der Früh-/Spät-Wechselschichtarbeiter, mit drei Personen Differenz. Dazu kommt noch eine Person der Kontrollgruppe, die Früh-/Spät-/Nacht-Wechselschicht arbeitet und in der Tabelle nicht erfasst wurde.

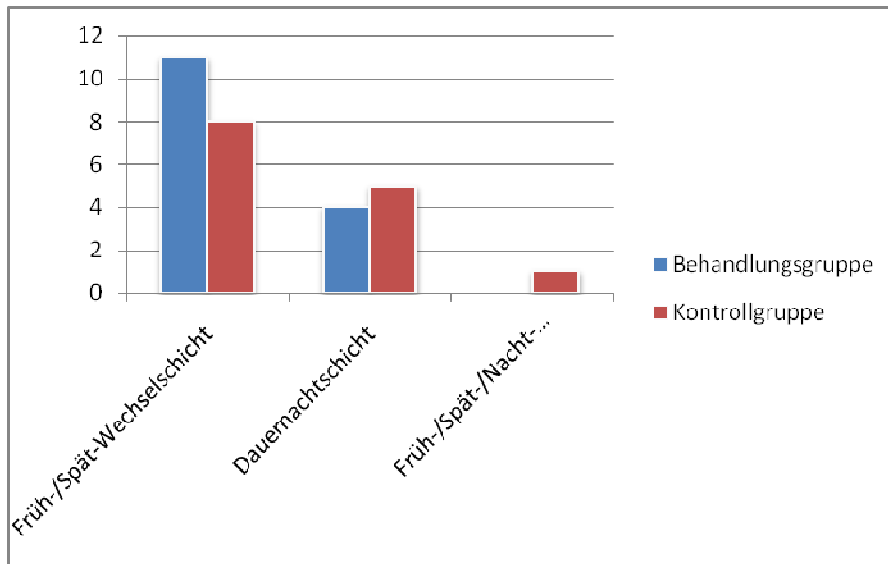


Abb. 4: Vergleich der Testpersonen von Behandlungs- und Kontrollgruppe hinsichtlich Früh-/Spät-Wechselschicht, Dauernachtschicht und Früh-/Spät-/Nacht-Wechselschicht.

### Verteilung der Testpersonen hinsichtlich Dauer der Ausführung der für die Studie relevanten Arbeit

Der jüngste Beginn der Ausübung dieser Arbeit ist in der Behandlungsgruppe 0,75 Jahre. Die Testperson der Behandlungsgruppe, die diese Arbeit am längsten ausführt, verrichtet sie seit 26 Jahren. Daraus ergeben sich ein Mittelwert von 13,3833 und eine Standardabweichung von 7,837.

Deskriptive Statistik <sup>a</sup>					
	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
ZEIT	15	,75	26,00	13,3833	7,8370
Gültige Werte (Listenweise)	15				

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 5: Deskriptive Statistik der Behandlungsgruppe hinsichtlich der Dauer der Ausführung der für die Studie relevanten Arbeit unter Berücksichtigung der Anzahl der Testpersonen (N=15), dem Minimum, Maximum und Mittelwert und der Standardabweichung

Der jüngste Beginn der Ausübung dieser Arbeit ist in der Kontrollgruppe 0,13 Jahre und die längste Ausübung findet seit zweiunddreißig Jahren statt. Daraus ergeben sich ein Mittelwert von 15,3750 und eine Standardabweichung von 10,2039.

Deskriptive Statistik <sup>a</sup>					
	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
ZEIT	14	,13	32,00	15,3750	10,2039
Gültige Werte (Listenweise)	14				

a. GRUPPE = 2,00

Tab. 6: Deskriptive Statistik der Kontrollgruppe hinsichtlich der Dauer der Ausführung der für die Studie relevanten Arbeit unter Berücksichtigung der Anzahl der Testpersonen (N=14), dem Minimum, Maximum und Mittelwert und der Standardabweichung

Aus den beiden Tabellen ergibt sich, dass die beiden Mittelwerte um 1,9917 voneinander abweichen, was im folgenden Balkendiagramm anschaulich dargestellt ist. Die Testpersonen sind somit hinsichtlich der Zeit, in der sie diese Tätigkeit bereits ausüben, auf beide Gruppen recht gleichmäßig verteilt.

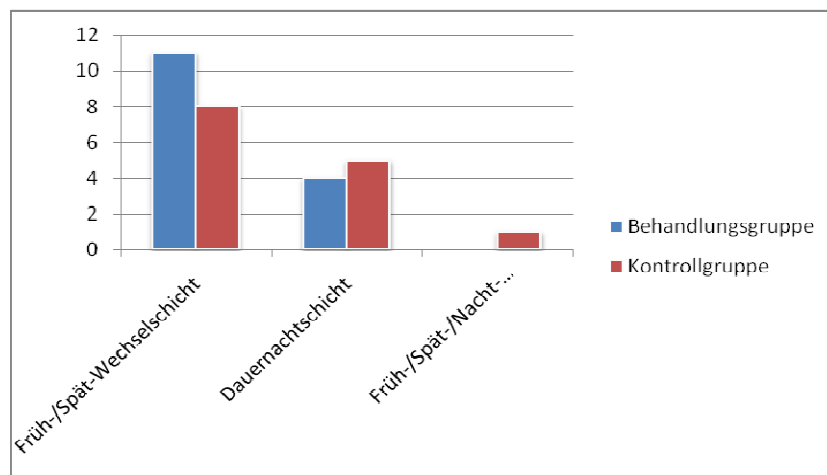


Abb. 5: Vergleich von Behandlungs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der kürzesten und längsten Ausübung der für die Studie relevante Arbeit und der Mittelwerte

Der Vergleich der beiden Gruppen im Balkendiagramm zeigt, dass die kürzeste Zeit der Ausübung sehr nah beieinander liegt, da es bei beiden Gruppen weniger als ein Jahr ist. Allerdings ist die 0,13 jährige Ausübung dieser Arbeit so kurz, dass sie hier im Balkendiagramm nicht sichtbar wird. Die Differenz der beiden Gruppen liegt bei 0,62 Jahren. Die längste Ausübung dieser Arbeit ergibt in den beiden Gruppen eine Differenz von sechs Jahren.

## Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der Abteilungen, in denen sie ihre Arbeit ausüben

68,97 % der insgesamt 29 Probanden arbeiten in der Lackiererei, davon vier Frauen und 16 Männer. Nach dem Ad-hoc-Sampling ergibt sich zufällig, dass alle vier Männer, die in der Montage arbeiten, in die Kontrollgruppe eingeteilt sind. Sie stellen 13,79% der Gesamtteilnehmerzahl dar. Eine Frau arbeitet im Finish, je ein Mann arbeitet im Presswerk, im Rohbau und in der Produktion und in der Mehrzwecklinie. In Bezug auf die Gesamtteilnehmerzahl stellt jeder von ihnen 3,45 % dar.

Das folgende Diagramm soll oben genannte Auswertung veranschaulichen:

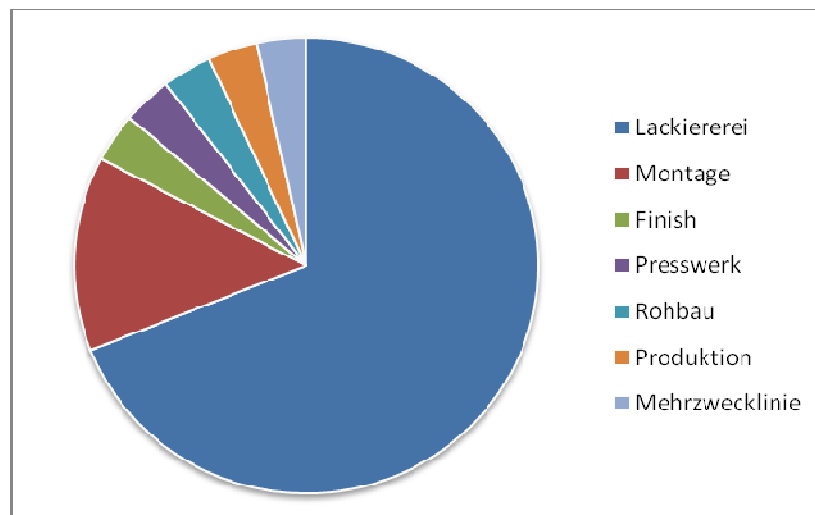


Abb. 6: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der Abteilungen, in denen sie ihre Arbeit ausüben

Im Finish, im Presswerk, im Rohbau und in der Mehrzwecklinie arbeiten Einzelpersonen. In der Produktion arbeiten zwei und in der Montage vier Personen der Kontrollgruppe und niemand aus der Behandlungsgruppe. In der Lackiererei arbeiten zwölf Personen der Behandlungsgruppe und sieben der Kontrollgruppe.



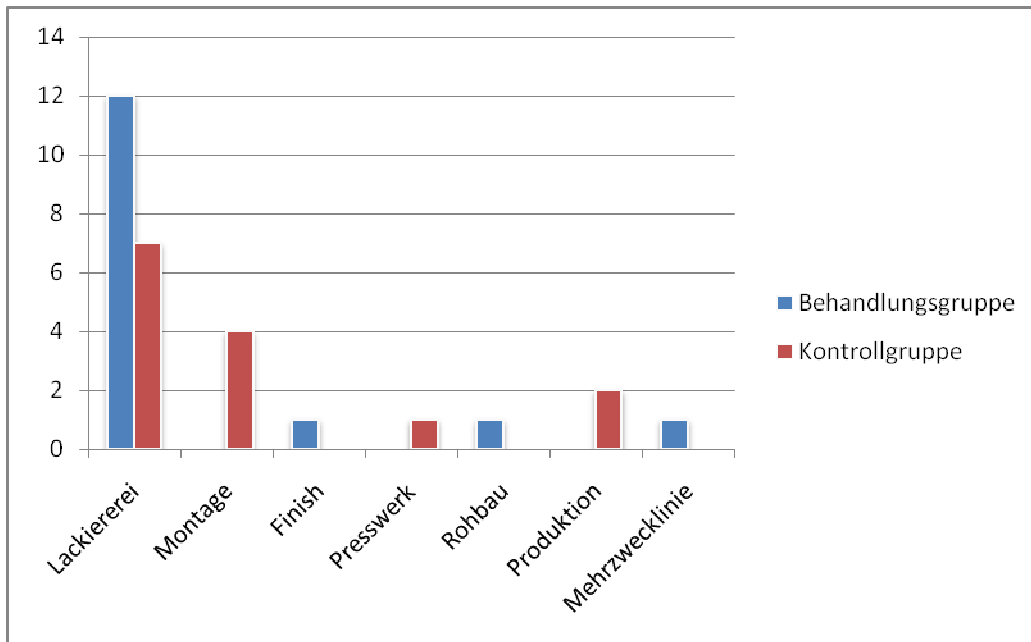


Abb. 7: Verteilung der Testpersonen der Behandlungs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Abteilungen, in denen sie ihre Arbeit ausüben

### Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten

Das folgende Tortendiagramm veranschaulicht, dass 96,55 % aller Teilnehmer Mischköstler sind. Darunter fallen alle Frauen und dreiundzwanzig Männer. Ein Proband der Kontrollgruppe, 3,45 % aller Teilnehmer, ist Veganer.

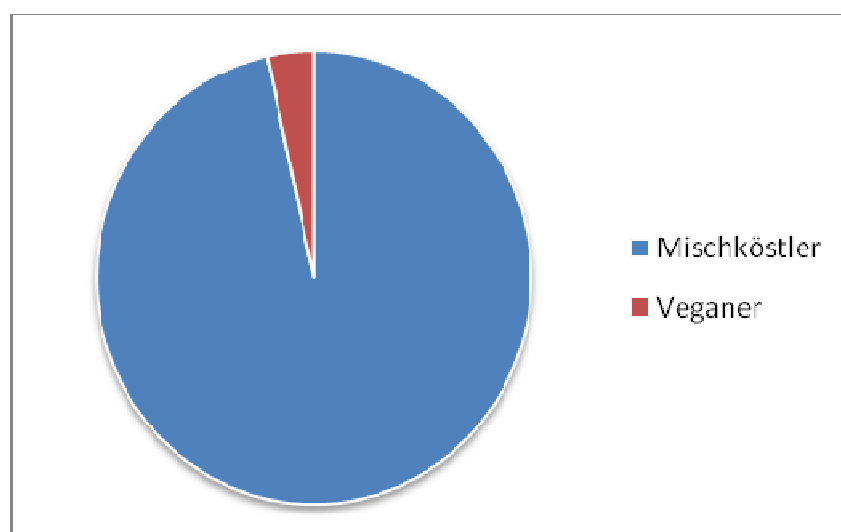


Abb. 8: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten

## Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Nikotinkonsums

Drei Frauen und vier Männer sind Raucher. Das entspricht 24,14 % der Gesamtteilnehmer. 75,86 % der Gesamtteilnehmer sind Nichtraucher, davon zwei Frauen und zwanzig Männer. Die Verteilung wird im Tortendiagramm anschaulich.

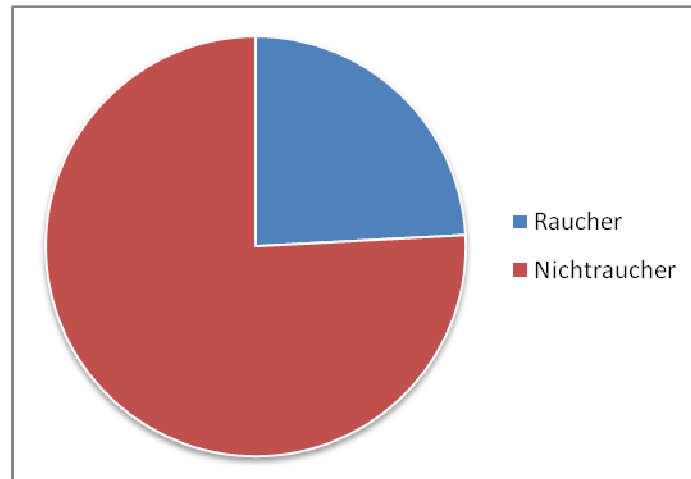


Abb. 9: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Nikotinkonsums

Die Verteilung der Raucher und Nichtraucher wird im Balkendiagramm mit sechs Rauchern und neun Nichtrauchern in der Behandlungsgruppe und einem Raucher und 13 Nichtrauchern in der Kontrollgruppe angezeigt.

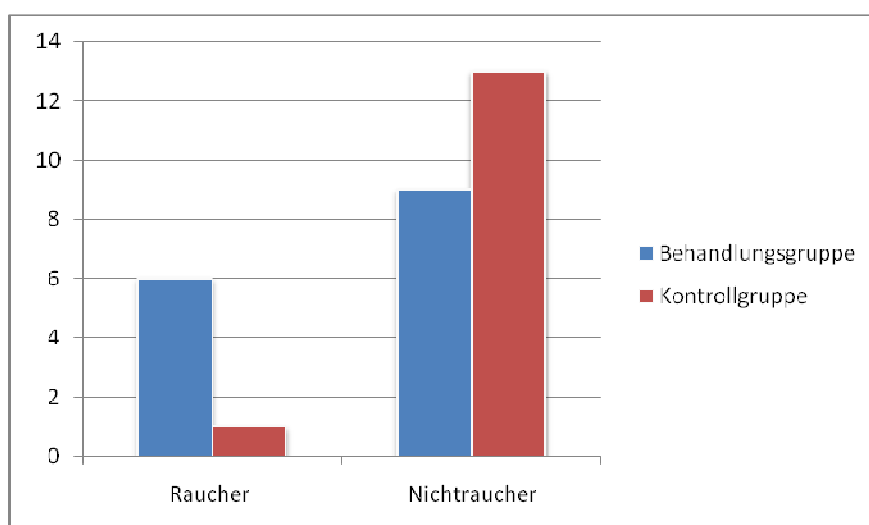


Abb. 10: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Nikotinkonsums auf Behandlungs- und Kontrollgruppe

## Verteilung der Testpersonen hinsichtlich vorausgegangener Operationen

24,14 % der Gesamtteilnehmerzahl wurden am Knie operiert, davon sind alle männlich. 13,79 % hatten eine Tonsillektomie, davon sind ebenfalls alle männlich. Drei Personen wurden die Weisheitszähne operativ entfernt, das entspricht 10,35 %. Die weiteren Operationen wurden jeweils bei zwei Probanden durchgeführt: Operation von Hüftdysplasie, Ellbogen- und Handverletzungen sowie Inguinalhernien. Des Weiteren wurden bei Einzelpersonen folgende chirurgische Eingriffe vorgenommen: Diskusprolaps LWS, Fersensporn, Carpal tunnel, Appendektomie, Hysterektomie, Entfernung eines Cervixtumors, Entfernung eines Melanoms und eines Lipoms, Nasenscheidewandbegradigung, Progenie, Vasektomie und Hammerzeh-, Umbilicalhernien-, Schulter- und Claviculaoperationen.

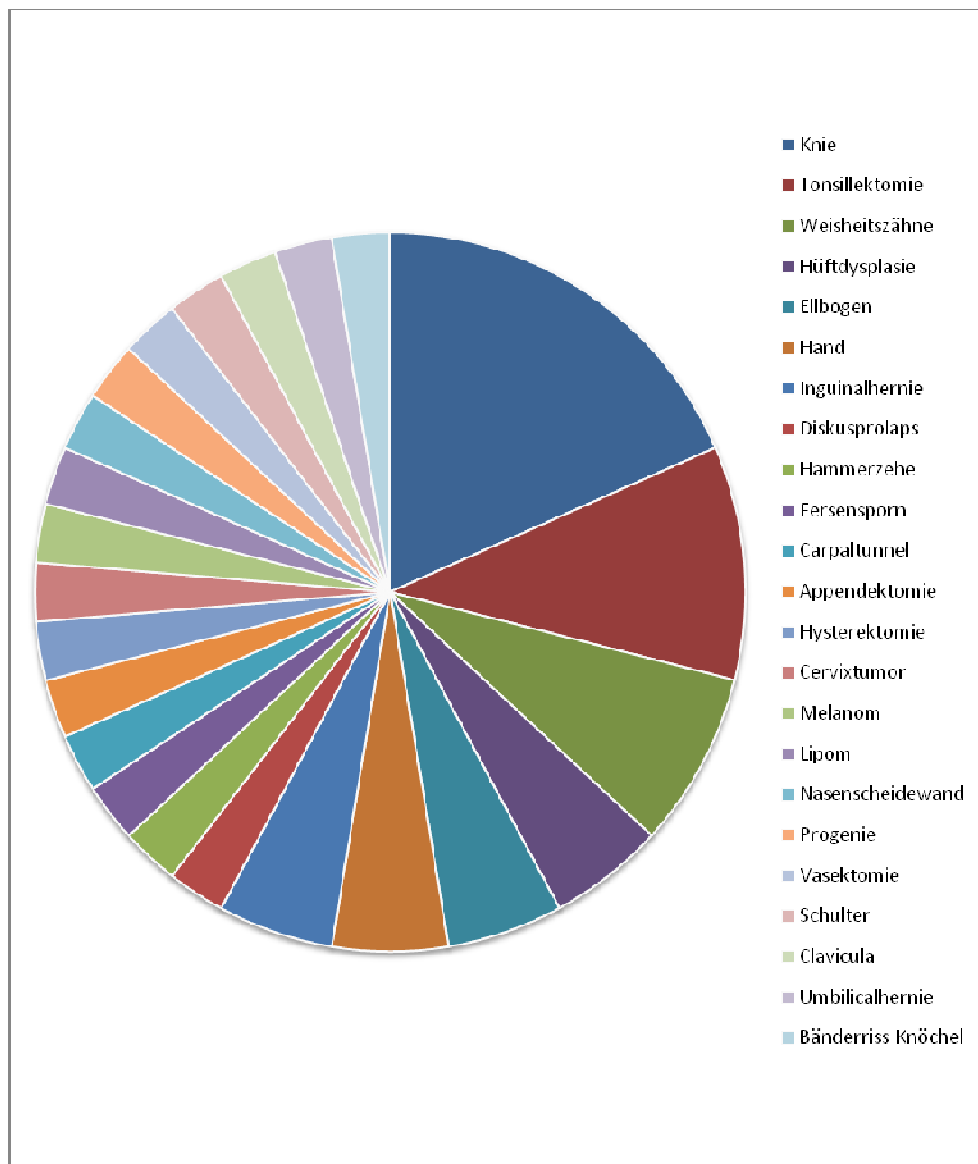


Abb. 11: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich vorausgegangener Operationen

Im Tortendiagramm sind alle Operationen berücksichtigt, wobei man die Operationen, die nur eine Person betreffen, das heißt in der Legende ab der Darstellung der Patientenzahl mit Diskusprolaps, nicht mehr konkret voneinander unterscheiden muss. Wären im Tortendiagramm nur Operationen, von denen mehr als eine Person betroffen ist dargestellt worden, so hätte das den Gesamtüberblick verfälscht.

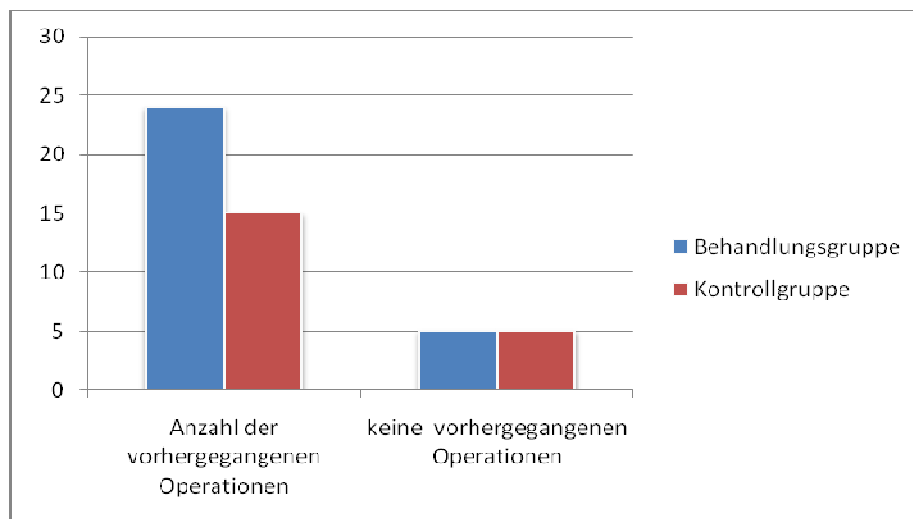


Abb. 12: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich vorausgegangener Operationen auf Behandlungs- und Kontrollgruppe

In der Behandlungsgruppe sind fünf Personen noch nie operiert worden und zehn Personen sind zusammen 24 mal operiert worden, bevor die Studie begonnen hat. In der Kontrollgruppe sind ebenfalls fünf Personen noch nie operiert worden und neun Personen sind insgesamt 15 mal operiert worden. So sind die Personen in der Behandlungsgruppe, die bereits operiert wurden, im Durchschnitt 2,4 mal operiert worden und die der Kontrollgruppe 1,6 mal.

### **Verteilung der Testpersonen hinsichtlich ihrer sportlichen Aktivität**

Eine Frau und sieben Männer berichten, dass sie regelmäßig Fahrrad fahren; das entspricht 27,59 % der Gesamtteilnehmerzahl. Zwei Frauen und zwei Männer machen regelmäßig Walking; das entspricht 13,79 % der Gesamtteilnehmerzahl. 10,34 % der Gesamtteilnehmerzahl, drei Männer, schwimmen regelmäßig. Ebenfalls 10,34 % der Gesamtteilnehmerzahl, eine Frau und zwei Männer, machen regelmäßig Ausdauersport.

Zwei Männer joggen und zwei Männer machen regelmäßig Bodybuilding, das entspricht je 6,9 % der Gesamtteilnehmerzahl. Ein Mann spielt Fußball und einer Tennis, das entspricht 3,45 % der Gesamtteilnehmerzahl.

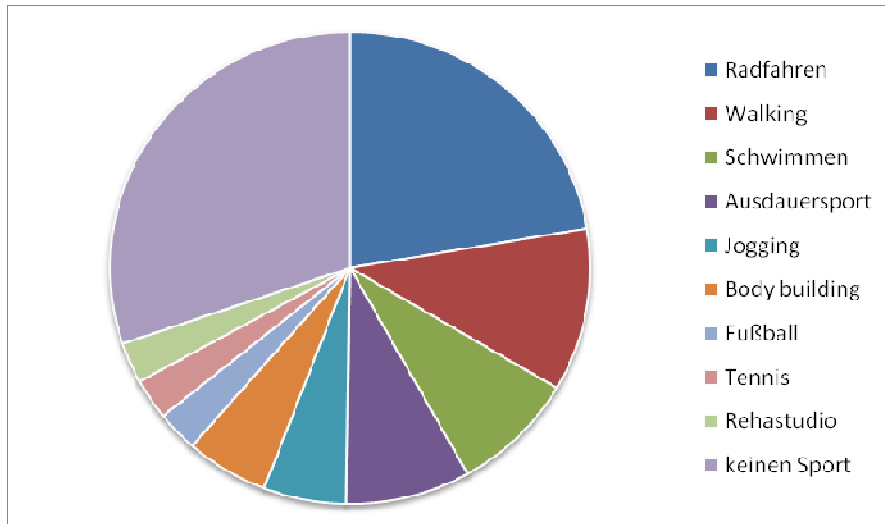


Abb. 13: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich ihrer sportlichen Aktivität

Die restlichen Probanden mit 37,93 % machen keinen Sport, davon zwei Frauen und neun Männer.

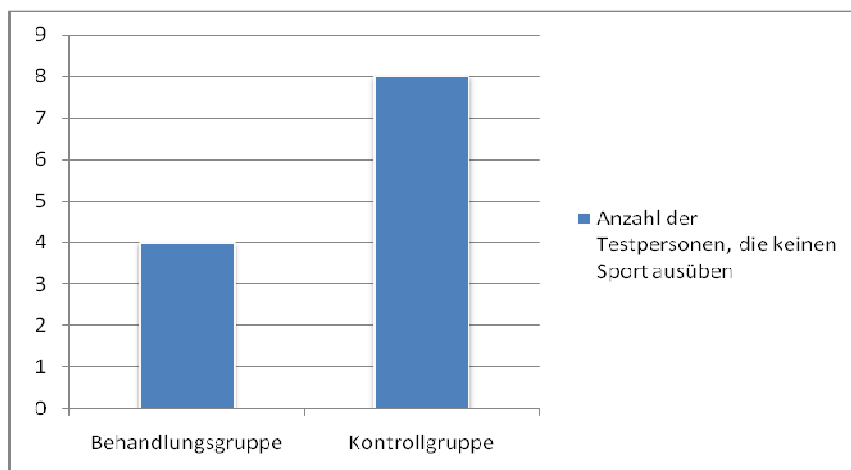


Abb. 14: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich ihrer sportlichen Aktivität auf Behandlungs- und Kontrollgruppe

In der Behandlungsgruppe üben vier Personen keinen Sport aus, in der Kontrollgruppe sind es hingegen acht Personen.

## **6.2 Statistische Hintergrundinformationen zur Auswertung des SF-36 Fragebogens**

Die Auswertung des SF-36 übernimmt das unabhängige Statistikbüro „Bell Statistik“ von Mag. Verena Bell. Bei der durchgeführten Inferenzstatistik wird in Abhängigkeit von der Normalverteilung der Kolmogorov-Smirnov-Test oder der Wilcoxon-Test als parameterfreier Test oder der T-Test bei gepaarten Stichproben eingesetzt. Wenn eine Deskriptivstatistik angewendet wird, sind die Tabellen eindeutig durch die entsprechende Überschrift gekennzeichnet.

### **Kolmogorov-Smirnov-Test**

Mit dem Kolmogorov-Smirnov-Test bei einer Stichprobe (Anpassungstest) wird die beobachtete kumulative Verteilungsfunktion für eine Variable mit einer festgelegten theoretischen Verteilung verglichen, die eine Normalverteilung, eine Gleichverteilung, eine Poisson-Verteilung oder Exponentialverteilung sein kann. Das Kolmogorov-Smirnov-Z wird aus der größten Differenz (in Absolutwerten) zwischen beobachteten und theoretischen kumulativen Verteilungsfunktionen berechnet. Mit diesem Test für die Güte der Anpassung wird getestet, ob die Beobachtung wahrscheinlich aus der angegebenen Verteilung stammt.

### **Wilcoxon-Test**

Es handelt sich um einen parameterfreien Test mit zwei aufeinander bezogenen Variablen zur Überprüfung der Hypothese, das heißt, ob beide Variablen in derselben Verteilung vorliegen. Dabei werden keine Annahmen über die Formen der Verteilung der beiden Variablen gemacht. Dieser Test berücksichtigt Informationen über die Größe der Differenzen innerhalb von Paaren und gibt Paaren mit größeren Differenzen größeres Gewicht als Paaren mit kleineren Differenzen. Die Statistik beruht auf der Rangordnung der Absolutwerte der Differenzen zwischen den beiden Variablen. Der Wilcoxon-Test vergleicht die einzelnen Paare und testet, ob die Differenzen in einen gewissen Rahmen passen oder sehr voneinander abweichen. Der Test gibt als Ergebnis eine asymptotische Signifikanz, den so genannten p-Wert an. Liegt dieser Wert unter 0,05 ist ein statistisch signifikanter Unterschied gegeben. Liegt er unter 0,01 spricht man von einem hochsignifikanten Unterschied. Über 0,05 unterscheiden sich die Ergebnisse nicht signifikant.

## **T-Test bei gepaarten Stichproben**

Der T-Test bei gepaarten Stichproben ist ein statistischer Test der Nullhypothese, ob zwei Mittelwerte der Grundgesamtheit gleich sind. Er wird verwendet, wenn sich die Beobachtungen der zwei untersuchten Gruppen paaren lassen, also beispielsweise, wenn dieselben Personen vor und nach einer Behandlung untersucht werden. Paarungen erfolgen, um zwei Gruppen so ähnlich wie möglich zu machen. Die beobachteten Abweichungen zwischen den Gruppen können dann leichter der gewünschten Variablen zugeschrieben werden. Der T-Test ist der strengste Test, der nur bei Normalverteilung angewendet werden kann. Der T-Test ist aussagekräftiger als der Wilcoxon-Test, da er nicht nur die Differenzen der Mittelwerte der einzelnen Paare berücksichtigt, sondern auch den Standardfehler in die Berechnung mit einfließen lässt.

## **Normalverteilung**

Zur statistischen Auswertung werden die 36 Fragen des SF-36 in acht Subskalen gegliedert. Die acht Subskalen heißen SF-36 Körperliche Funktionsfähigkeit, SF-36 Körperliche Rollenfunktion, SF-36 Körperliche Schmerzen, SF-36 Gesundheitswahrnehmung, SF-36 Vitalität, SF-36 Soziale Funktionsfähigkeit, SF-36 Emotionale Rollenfunktion, SF-36 Psychisches Wohlbefinden. Die Gesundheitsveränderung ist mit ROH SF-36 bezeichnet und stellt keine Subskala dar, da hier nur ein einziger Wert vorliegt.

Die statistischen Auswertungen ergeben, dass die Gruppe aller Studienteilnehmer die am wenigsten homogene Gruppe und die Kontrollgruppe die homogenste Gruppe ist. Bei der Kontrollgruppe ist nur eine Subskala nicht normalverteilt (Tabellen siehe Anhang 13.2).

## **6.3 Auswertung des SF-36 Fragebogens**

Da die Anzahl der Studienteilnehmer in dieser Studie mit 29 Testpersonen sehr gering ist, wird in der Auswertung des SF-36 Fragebogens nicht von Signifikanz gesprochen. Wenn der p-Wert kleiner als 0,05 ist und es sich somit statistisch gesehen um eine signifikante Veränderung handeln sollte, wird in dieser Studie von einer deutlichen Veränderung gesprochen.

## Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer

Es werden parameterfreie Tests für die nicht normalverteilten Subskalen Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Soziale Funktionsfähigkeit und Emotionale Rollenfunktionsfähigkeit angewendet (Tabelle siehe Anhang 13.2). Bei parameterfreien Tests müssen die Variablen nicht normalverteilt sein.

Hier wird der Wilcoxon-Test verwendet:

Statistik für Test <sup>b</sup>				
	SF-36 Körperl. Funktionsf. (0-100) nach -	SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100) nach -	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach -	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach -
Z	-2,782 <sup>a</sup>	-1,814 <sup>a</sup>	-2,572 <sup>a</sup>	-2,599 <sup>a</sup>
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,005	,070	,010	,009

a. Basiert auf negativen Rängen.

b. Wilcoxon-Test

Tab. 7: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilte Subskalen Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Soziale Funktionsfähigkeit und Emotionale Rollenfunktion im Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer

Mittels Wilcoxon-Test werden die Differenzen zwischen den angegebenen Werten vor den Behandlungen und nach den Behandlungen der einzelnen 29 Paare verglichen.

Die Körperliche Funktionsfähigkeit ( $p=0,005$ ), die Soziale Funktionsfähigkeit ( $p=0,01$ ) und die Emotionale Funktionsfähigkeit ( $p=0,009$ ) sind nach dem Behandlungszyklus besser als vor den Behandlungen. Betrachtet man alle Studienteilnehmer, haben diese eine Verbesserung bei den obigen drei Werten erreicht.

Der Grund für die Verbesserung der obigen drei Werte wird mit der Auswertung der Behandlungs- und der Kontrollgruppe getrennt voneinander deutlich. Die Teilnehmer der Kontrollgruppe erzielen keine Verbesserung. Die erzielten Verbesserungen in der Behandlungsgruppe sind dagegen so stark, dass sie sich positiv auf die statistische Auswertung aller Studienteilnehmer auswirken. Obwohl die Kontrollgruppe nicht positiv



reagiert, ist die Verbesserung der Behandlungsgruppe so stark, dass bei der Betrachtung aller 29 Studienteilnehmer die Auswertung auch positiv ist.

Für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung (Tabelle der gepaarten Stichproben siehe Anhang 13.2) wird der T-Test verwendet:

Test bei gepaarten Stichproben									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100) - SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100) nach	-6,3103	27,5332	5,1128	-16,7834	4,1627	-1,234	28	,227
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) - SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	-9,5172	17,1477	3,1843	-16,0399	-2,9946	-2,989	28	,006
Paaren	SF-36 Vitalität (0-100) - SF-36 Vitalität (0-100) nach	-15,6897	23,2119	4,3103	-24,5190	-6,8603	-3,640	28	,001
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) - SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	-10,3448	19,9002	3,6954	-17,9145	-2,7752	-2,799	28	,009
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveränderung - ROH SF-36 Gesundheitsveränderung nach	,6897	1,0037	,1864	,3079	1,0714	3,700	28	,001

Tab. 8: Test bei gepaarten Stichproben für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung im Vergleich aller Studienteilnehmer

Alle Werte, bis auf die Körperlichen Schmerzen ( $p=0,227$ ), haben sich verbessert. Die Mittelwerte steigen bei der allgemeinen Gesundheitswahrnehmung, bei der Vitalität sowie beim psychischen Wohlbefinden. Der Roh-Wert Gesundheitsveränderung reagiert ebenso positiv, weil er der einzige Wert ist, bei dem positive Veränderung ein Sinken der Werte bedeutet.

Vergleich der Subskalen vor und nach den Behandlungen im Hinblick auf alle Studienteilnehmer:

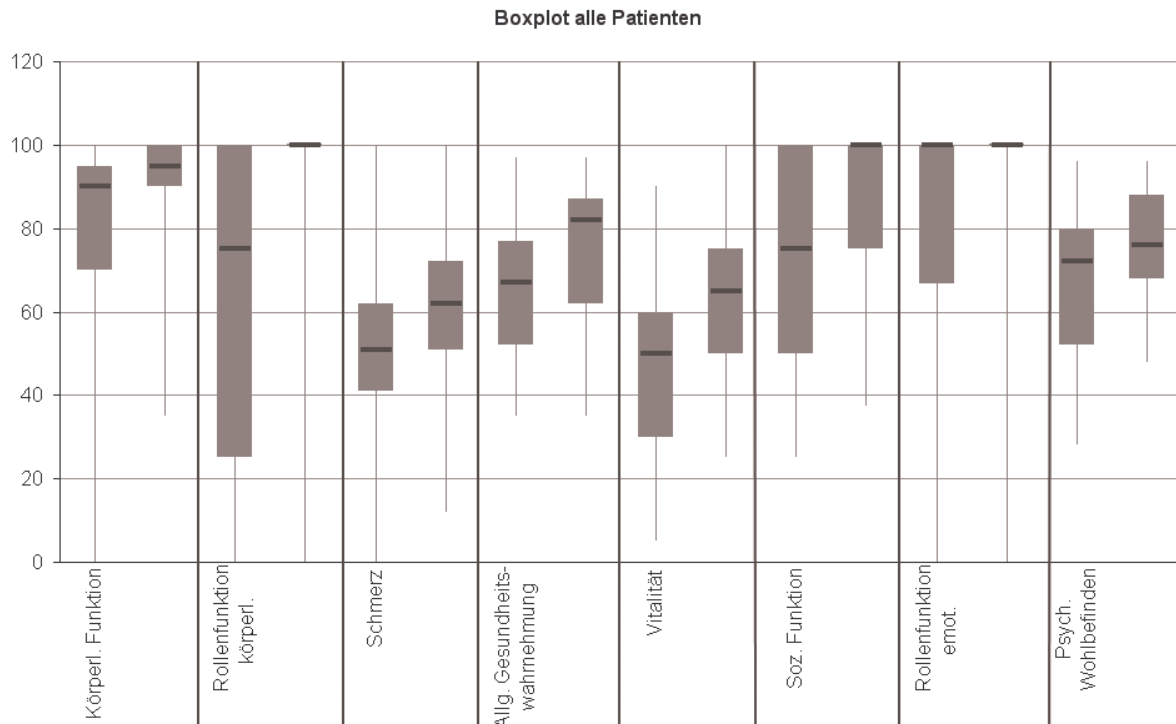


Abb. 15: Boxplot aller Subskalen für alle Patienten

Man sieht auch im Boxplot, dass sich alle Werte, bis auf die körperlichen Schmerzen, verbessert haben. In jedem Index stehen sich hier jeweils die Werte vor und nach den Behandlungen gegenüber. Es sind die Varianz einschließlich Minimal- und Maximalwert ersichtlich, die Standardabweichungen sowie der Median der Subskala. Im Index Schmerz ist die Abweichung im Vergleich von vor den Behandlungen zu nach den Behandlungen am geringsten.

### Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe

Die zugehörige Normalverteilung kann im Anhang unter 13.2 tabellarisch eingesehen werden.

Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen bei den nicht normalverteilten Subskalen mittels Wilcoxon-Test (deskriptive Statistik und Ränge siehe Anhang 13.2):

<b>Statistik für Test<sup>b</sup></b>	
	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach - SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
Z	-2,070 <sup>a</sup>
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,038

a. Basiert auf negativen Rängen.  
b. Wilcoxon-Test

Tab. 9: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilte Subskala Emotionale Rollenfunktion der Behandlungsgruppe

In der Behandlungsgruppe ist die Emotionale Rollenfunktion (p=0,38) nach den Behandlungen besser als vor den Behandlungen.

Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den normalverteilten Subskalen mittels T-Test bei gepaarten Stichproben (Tabelle Statistik bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

Test bei gepaarten Stichproben									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) - SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	-19,3333	26,1087	6,7412	-33,7919	-4,8748	-2,868	14	,012
Paaren	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) - SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	-26,6667	41,6905	10,7644	-49,7541	-3,5793	-2,477	14	,027
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) - SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	-13,1333	33,0235	8,5266	-31,4211	5,1545	-1,540	14	,146
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) - SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	-18,4000	13,5794	3,5062	-25,9200	-10,8800	-5,248	14	,000
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100) - SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	-18,3333	26,7706	6,9121	-33,1584	-3,5083	-2,652	14	,019
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) - SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	-24,1667	25,6464	6,6219	-38,3692	-9,9642	-3,650	14	,003
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) - SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	-16,2667	21,6183	5,5818	-28,2385	-4,2948	-2,914	14	,011
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung - ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	1,0667	,8837	,2282	,5773	1,5561	4,675	14	,000

Tab. 10: T-Test bei gepaarten Stichproben für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung der Behandlungsgruppe

In der Behandlungsgruppe reagieren die Patienten in allen Bereichen, bis auf Körperliche Schmerzen ( $p=0,146$ ), positiv.

Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen:

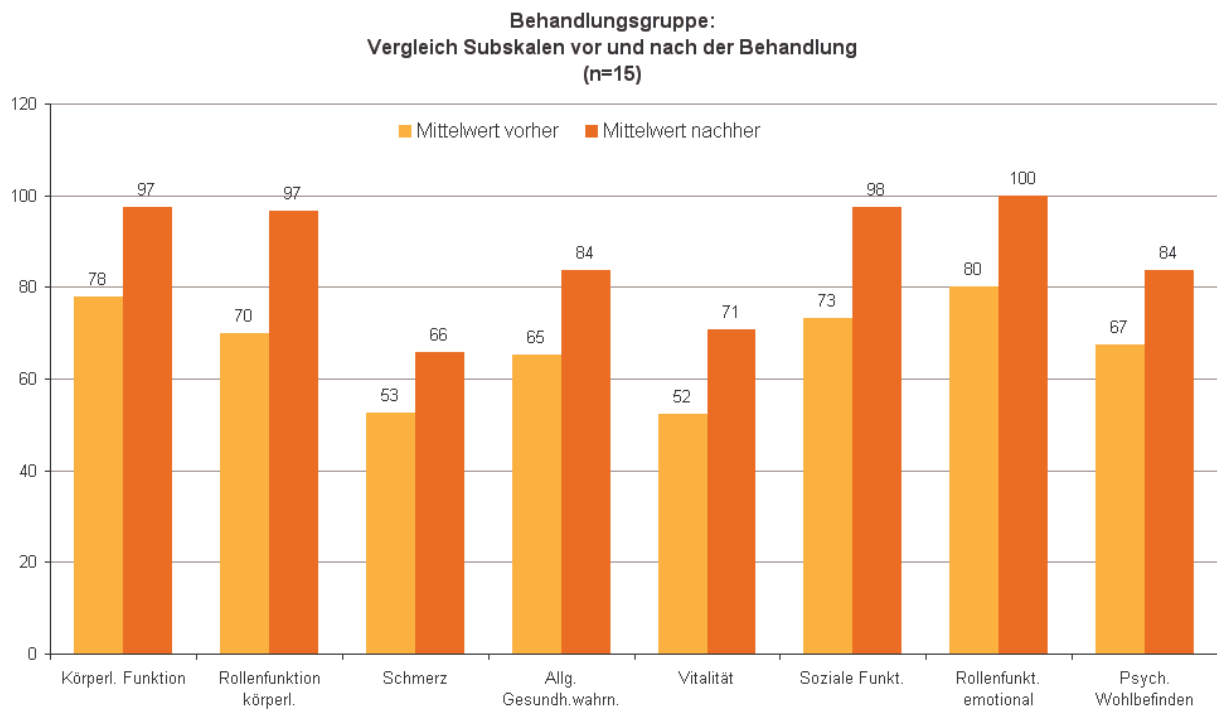


Abb. 16: Vergleich der Mittelwerte aller Subskalen der Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen

Das obige Balkendiagramm bezieht sich ausschließlich auf die Mittelwerte. Man sieht, dass bei jeder Subskala eine deutliche Steigerung erreicht wird. Lediglich im Bereich Schmerzen ist die Steigerung des Mittelwertes von 53 auf 66 zu gering. Alle anderen Subskalen haben sich positiv verändert.

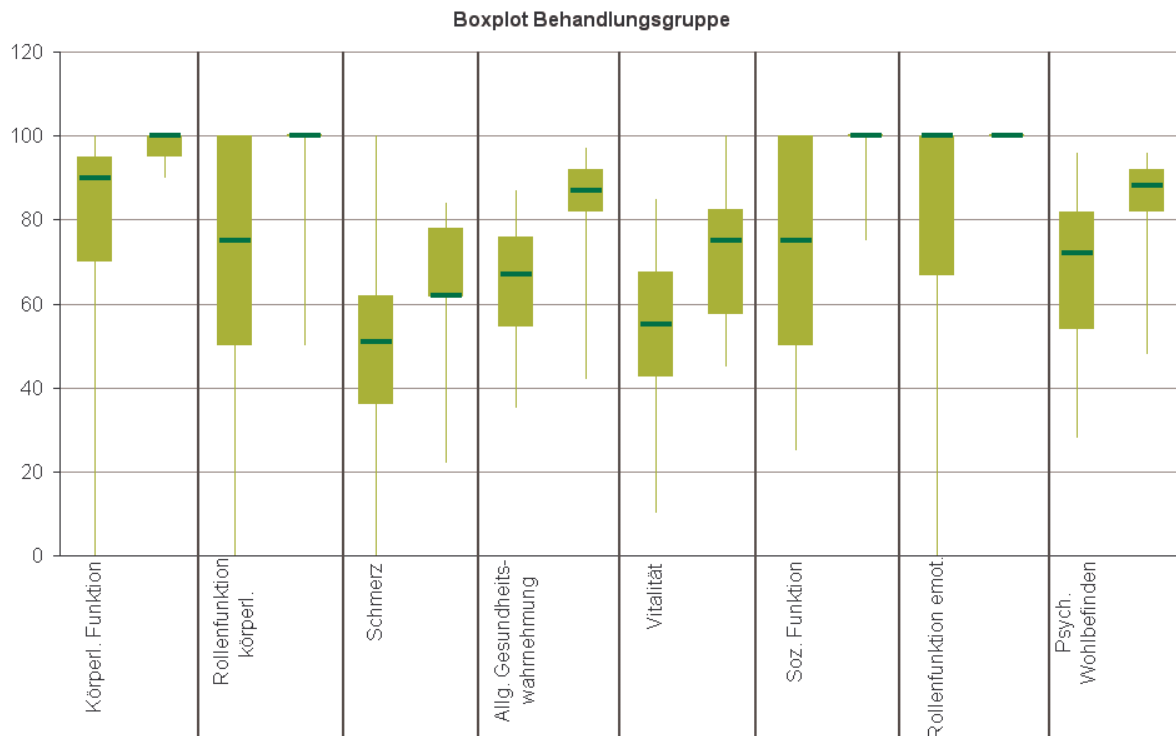


Abb. 17: Boxplots zum Vergleich aller Subskalen der Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen

Im Boxplot erkennt man die Unterschiede zwischen den Probanden der Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen an den geringen Überschneidungen. Die größte Überschneidung ist im Bereich Vitalität.

## Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe

Die Auswertung via Wilcoxon-Test findet bei der Kontrollgruppe für die Subskala der Emotionalen Rollenfunktion statt, da diese nicht normalverteilt ist (Tabelle Deskriptive Statistik und Ränge siehe Anhang 13.2):

Statistik für Test <sup>b</sup>	
	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach - SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
Z	-1,786 <sup>a</sup>
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,074

a. Basiert auf negativen Rängen.  
b. Wilcoxon-Test

Tab. 11: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilte Subskala Emotionale Rollenfunktion der Kontrollgruppe

In der Kontrollgruppe gibt es keinen deutlichen Unterschied bei der Emotionalen Rollenfunktion ( $p=0,074$ ) vor und nach der Wartezeit während des Behandlungszeitraumes der Behandlungsgruppe.

Hier wird der T-Test bei Normalverteilung der restlichen Subskalen angewendet:

		Gepaarte Differenzen						T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz					
					Untere	Obere				
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) - SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	-,3571	6,9238	1,8505	-4,3548	3,6406	-,193	13	,850	
Paaren	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) - SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	-8,9286	55,9938	14,9650	-41,2584	23,4013	-,597	13	,561	
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) - SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	1,0000	18,6300	4,9791	-9,7566	11,7566	,201	13	,844	
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) - SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	,0000	15,6893	4,1931	-9,0587	9,0587	,000	13	1,000	
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100) - SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	-12,8571	19,2867	5,1546	-23,9930	-1,7213	-2,494	13	,027	
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) - SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	-,8929	18,6467	4,9835	-11,6591	9,8734	-,179	13	,861	
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) - SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	-4,0000	16,3048	4,3576	-13,4141	5,4141	-,918	13	,375	
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung - ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	,2857	,9945	,2658	-,2885	,8599	1,075	13	,302	

Tab. 12: Statistik für T-Test bei gepaarten Stichproben für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung der Kontrollgruppe

In der Kontrollgruppe gibt es bei allen Subskalen keine deutlichen Unterschiede: Körperliche Funktionsfähigkeit ( $p=0,850$ ), Körperliche Rollenfunktion ( $p=0,561$ ), Körperliche Schmerzen ( $p=0,844$ ), Allgemeine Gesundheitswahrnehmung ( $p=1,000$ ), Vitalität ( $p=0,027$ ), Soziale Funktionsfähigkeit ( $p=0,861$ ), Psychisches Wohlbefinden ( $p=0,375$ ). Die Gesundheitsveränderung hat einen p-Wert von 0,302 und hat sich somit auch nicht positiv ausgewirkt.



Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe bei allen Subskalen:

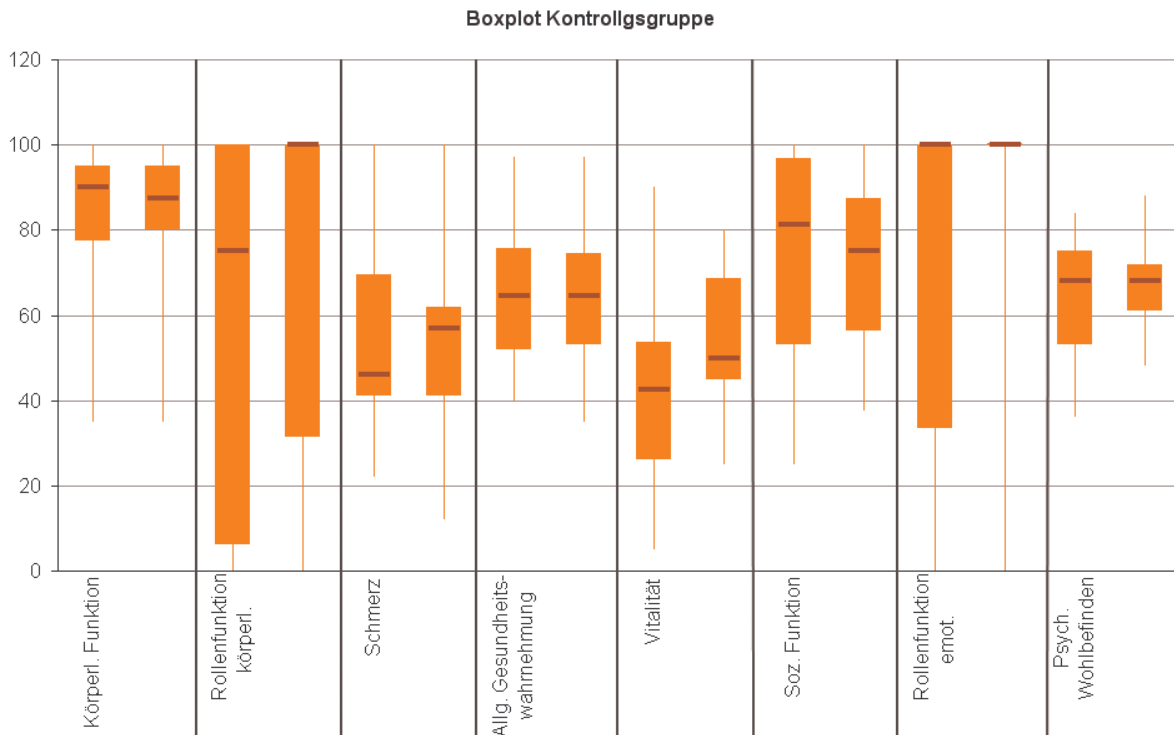


Abb. 18: Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe bei allen Subskalen im Boxplot

Im Boxplot sieht man, dass die Patientenverteilung nicht deutlich voneinander abweicht, da es viele Überschneidungen gibt. Vergleicht man diesen Boxplot mit dem der Behandlungsgruppe, so sieht man einen deutlichen Unterschied, denn die Standardabweichungen haben im Boxplot der Behandlungsgruppe viel weniger Überschneidungen als im Boxplot der Kontrollgruppe. Die Mediane liegen im Boxplot der Kontrollgruppe auch deutlich näher aneinander, als die Mediane der Behandlungsgruppe.

Kontrollgruppe:  
Vergleich Subskalen vor und nach der Behandlung  
(n=14)

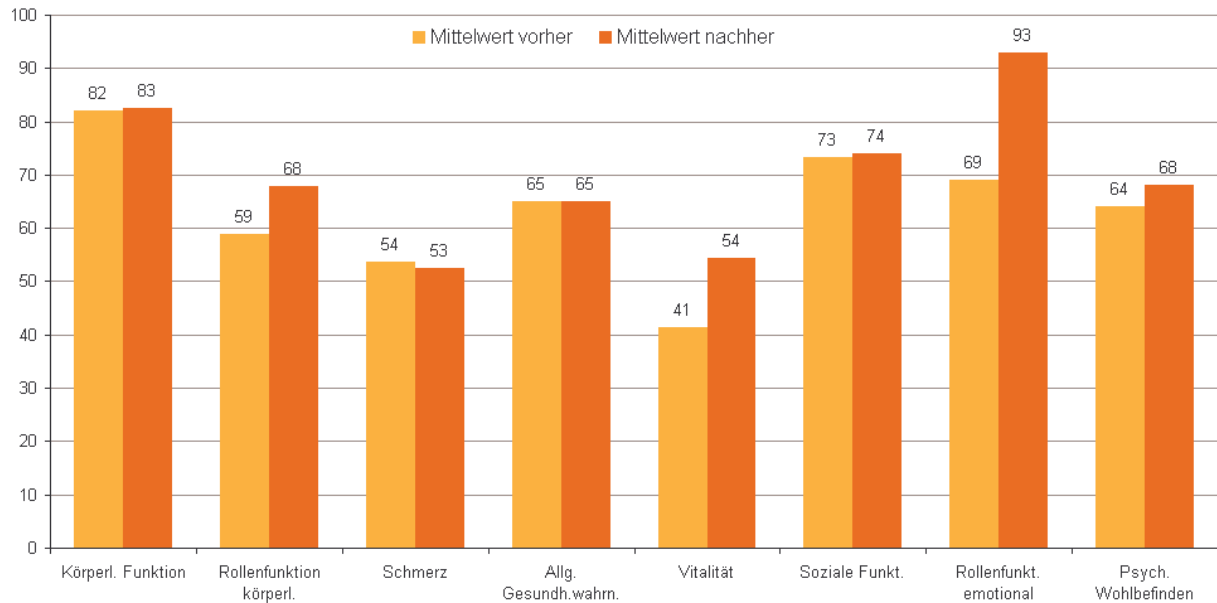


Abb. 19: Vergleich der Mittelwerte der Subskalen der Kontrollgruppe bei allen Subskalen

Im Balkendiagramm erkennt man, dass die Unterschiede in der Kontrollgruppe vor und nach der Zeit, in der der Behandlungszyklus der Testpersonen der Behandlungsgruppe stattfindet, sehr gering ausfallen. Die größten Unterschiede gibt es im Bereich Emotionale Rollenfunktion und Vitalität, aber auch diese sind zu gering für eine deutliche Verbesserung. Vergleicht man dieses Balkendiagramm mit dem Balkendiagramm der Behandlungsgruppe, so erkennt man, dass hier die Differenzen zwischen den Balken der einzelnen Subskalen viel geringer sind, als die Differenzen der Subskalen der Behandlungsgruppe. Richtet man sein Augenmerk auf die Werte der jeweiligen Subskalen vor den Behandlungen, so erkennt man, dass diese sehr nah aneinander liegen und teilweise sogar deckungsgleich sind. Die Mittelwerte der Körperlichen Funktion haben vor dem Behandlungszeitraum eine Differenz von 4, der Körperlichen Rollenfunktion von 11, der Körperlichen Schmerzen von 1, der Vitalität von 11, der Emotionalen Rollenfunktion von 11 und des Psychischen Wohlbefindens von 3. Die Mittelwerte des Allgemeinen Gesundheitszustandes und der Sozialen Rollenfunktion sind vor dem Behandlungszeitraum in den beiden Gruppen deckungsgleich.

## Vergleich der Differenzen zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe

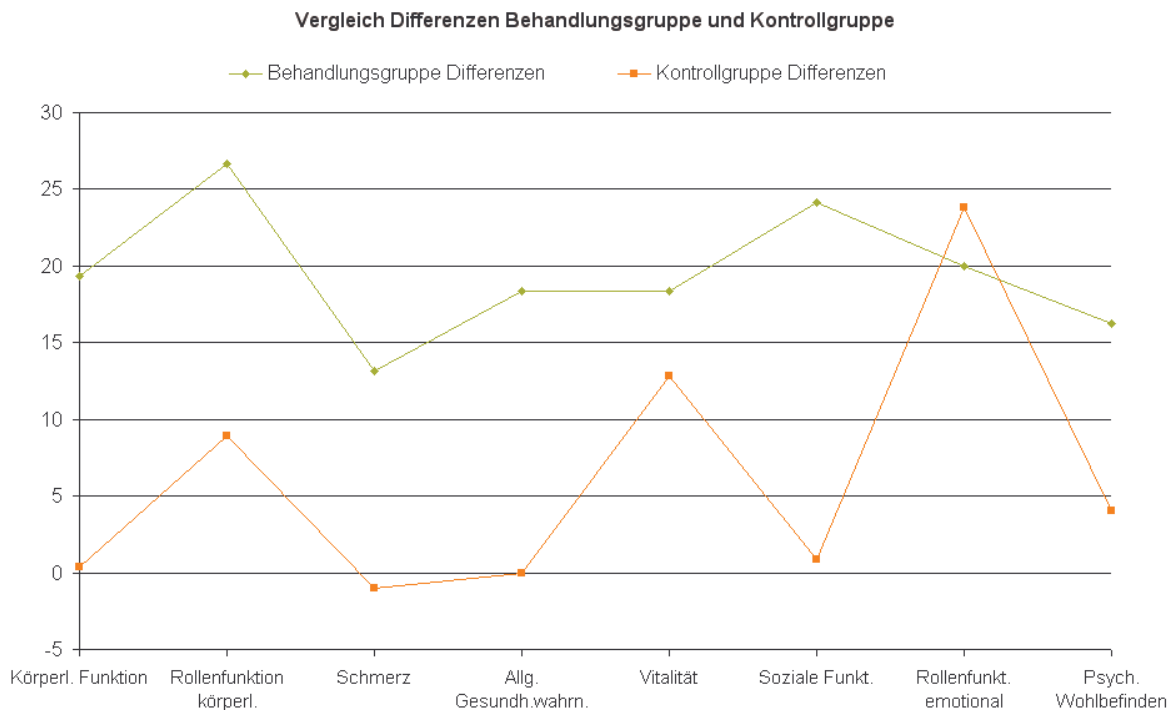


Abb. 20: Vergleich der Differenzen zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe

Das Diagramm zeigt, dass die Differenzen der Mittelwerte der jeweiligen Subskala nach dem Behandlungszeitraum deutlich voneinander abweichen und die Behandlungsgruppe die besseren Ergebnisse aufweist. Die Emotionale Rollenfunktion liegt bei der Kontrollgruppe im Bereich von 24. Auf diesen Ausreißer wird in der Diskussion (7.1 Diskussion der Ergebnisse der primären Zielparameter) näher eingegangen.

## Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen

Bullinger und Kirchberger (1998) haben den SF-36 Fragebogen so angelegt, dass aus den einzelnen Subskalen eine körperliche und eine psychische Summenskala gebildet werden kann.

Die körperliche und die psychische Summenskala sind vor und nach der Behandlung normalverteilt (Tabelle Statistik bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2). Im Folgenden wird daher der T-Test angewendet:

		Test bei gepaarten Stichproben							
		Gepaarte Differenzen							
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Sig. (2-seitig)
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	-3,4284	10,9104	2,0260	-7,5785	,7217	-1,692	28	,102
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-6,9658	11,7663	2,1850	-11,4415	-2,4901	-3,188	28	,004

Tab. 13: T-Test bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen für alle Testpersonen

Wenn man alle Testpersonen betrachtet, dann zeigt sich, dass die psychische Summenskala ( $p=0,004$ ) nach der Behandlung besser ist und dass es bei der körperlichen Summenskala ( $p=0,102$ ) keine deutliche Veränderung gibt.

In der Behandlungsgruppe sind alle Summenskalen normalverteilt. Hier wird deshalb der T-Test angewendet (Tabelle Statistik bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

Test bei gepaarten Stichproben									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	-7,4135	11,4869	2,9659	-13,7747	-1,0522	-2,500	14	,025
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-8,3853	13,2079	3,4103	-15,6996	-1,0710	-2,459	14	,028

Tab. 14: T-Test bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen für die Behandlungsgruppe

Die Behandlungsgruppe zeigt nach der Behandlung bei beiden Summenskalen bessere Werte als vor der Behandlung.

In der Kontrollgruppe sind alle Summenskalen normalverteilt. Zur weiteren Auswertung wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

Test bei gepaarten Stichproben									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	,8413	8,7368	2,3350	-4,2032	5,8858	,360	13	,724
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-5,4449	10,2718	2,7452	-11,3757	,4858	-1,983	13	,069

Tab. 15: T-Test bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen für die Kontrollgruppe

Die Werte der Kontrollgruppe vor und nach der Behandlung unterscheiden sich nicht deutlich voneinander. Die Psychische Summenskala reagiert mit  $p=0,069$  jedoch besser als die Körperliche Summenskala. Dies dürfte durch die Variable Emotionale Rollenfunktion bedingt sein, die bei der Kontrollgruppe bei der zweiten Beantwortung des Fragebogens besser sind.

### Geschlechtsspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe

Zur Auswertung der Gruppe der männlichen Testpersonen der Behandlungsgruppe wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik und Korrelation bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2).

Test bei gepaarten Stichproben <sup>a</sup>									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	-9,8676	12,6218	3,9914	-18,8967	-,8386	-2,472	9	,035
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-4,6024	10,2740	3,2489	-11,9520	2,7473	-1,417	9	,190

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 16: T-Test bei gepaarten Stichproben für die Geschlechtsspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe

Die Männer der Behandlungsgruppe reagieren bei der körperlichen Summenskala ( $p=0,035$ ) positiv, bei der psychischen Summenskala ( $p=0,190$ ) gibt es keine deutliche Veränderung.

Da nur fünf Frauen in der Behandlungsgruppe sind, kann hier keine qualifizierte Aussage getroffen werden.

## Arbeitsschichtenspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe

Zur Auswertung der früh- und spätschichtarbeitenden Testpersonen der Behandlungsgruppe wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik und Korrelation bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2).

Test bei gepaarten Stichproben <sup>a</sup>									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	-7,5399	12,0057	3,6198	-15,6054	,5257	-2,083	10	,064
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-10,9418	14,5603	4,3901	-20,7235	-1,1600	-2,492	10	,032

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 17: T-Test für gepaarte Stichproben für die arbeitsschichtenspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe

Die Testpersonen der Behandlungsgruppe, die Früh- und Spätschicht arbeiten, reagieren bei der Psychischen Summenskala ( $p=0,32$ ) positiv auf die Behandlungen, wobei die Veränderung der Körperlichen Summenskala ( $p=0,064$ ) nicht deutlich ist.

Nur vier Teilnehmer arbeiten dauerhaft in der Nachtschicht. Bei dieser geringen Anzahl lässt sich keine zuverlässige Schlussfolgerung ziehen.

## Schmerzspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe

Betrachtung der Schmerzen in multiplen Regionen unter Berücksichtigung aller Testpersonen:

Die meisten Testpersonen der Behandlungsgruppe haben mehrere verschiedene Schmerzregionen angegeben. Zur Auswertung wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik und Korrelation bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	-4,4880	8,6338	2,1584	-9,0886	,1126	-2,079	15	,055
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-5,8217	12,5386	3,1347	-12,5030	,8597	-1,857	15	,083

Tab. 18: T-Test bei gepaarten Stichproben für die schmerzspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe

Diese Testpersonen reagieren bei beiden Summenskalen nicht deutlich. Die körperliche Summenskala hat eine p-Wert von 0,055 und die psychische Summenskala hat einen p-Wert von 0,083.



Betrachtung der Studienteilnehmer, die über Kopfschmerzen klagen, unter Berücksichtigung aller Studienteilnehmer:

Es wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik und Korrelation bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

Test bei gepaarten Stichproben <sup>a</sup>									
		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA - STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	-10,3723	13,4786	4,4929	-20,7330	-1,17E-02	-2,309	8	,050
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA - STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	-10,7558	14,8741	4,9580	-22,1891	,6774	-2,169	8	,062

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 19: T-Test bei gepaarten Stichproben für die Summenskalen der Testpersonen der Behandlungsgruppe, die unter anderem an Kopfschmerzen leiden

Die Testpersonen, die unter anderem an Kopfschmerzen leiden, reagieren bei der körperlichen Summenskala ( $p=0,05$ ) deutlich und bei der psychischen Summenskala ( $p=0,062$ ) nicht deutlich.

## Geschlechtsspezifische Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe

Für die Subskalen ohne Normalverteilung wird der parameterfreie Wilcoxon-Test angewendet (Tabelle Deskriptive Statistik, siehe Anhang 13.2):

Statistik für Test <sup>b,c</sup>		
	SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100) nach - SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100)	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach - SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
Z	-2,041 <sup>a</sup>	-1,342 <sup>a</sup>
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,041	,180

a. Basiert auf negativen Rängen.  
b. Wilcoxon-Test  
c. GRUPPE = 1,00

Tab. 20: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilten Subskalen Körperliche und Emotionale Rollenfunktion bei geschlechtsspezifische Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe

Bei den Männern gibt es eine positive Veränderung der Körperlichen Rollenfunktion ( $p=0,041$ ) und keine deutliche Veränderung bei der Emotionalen Rollenfunktion ( $p=0,180$ ).

Für die normalverteilten Subskalen wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik der gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

		Gepaarte Differenzen					T	df	Sig. (2-seitig)
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz				
					Untere	Obere			
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) - SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	-26,0000	30,1662	9,5394	-47,5796	-4,4204	-2,726	9	,023
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) - SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	-14,4000	36,0191	11,3902	-40,1665	11,3665	-1,264	9	,238
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) - SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	-18,7000	14,3763	4,5462	-28,9842	-8,4158	-4,113	9	,003
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100) - SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	-10,5000	20,7431	6,5596	-25,3387	4,3387	-1,601	9	,144
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) - SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	-21,2500	22,8598	7,2289	-37,6029	-4,8971	-2,940	9	,016
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) - SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	-13,2000	18,9549	5,9941	-26,7595	,3595	-2,202	9	,055
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung - ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	,9000	,8756	,2769	,2736	1,5264	3,250	9	,010

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 21: T-Test bei gepaarten Stichproben für normalverteilte Subskalen bei geschlechtsspezifischer Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe

Die Männer reagieren im Bereich Körperliche Funktionsfähigkeit ( $p=0,023$ ), Soziale Funktionsfähigkeit ( $p=0,016$ ) und bei der Gesundheitsveränderung ( $p=0,010$ ) sowie bei der Allgemeinen Gesundheitswahrnehmung ( $p=0,003$ ) deutlich. In den Subskalen Körperliche Schmerzen ( $p=0,238$ ), Vitalität ( $p=0,144$ ) und Psychisches Wohlbefinden ( $p=0,055$ ) reagieren sie nicht deutlich.

Da nur fünf Frauen in der Behandlungsgruppe sind, lässt eine Auswertung keine Schlussfolgerung zu.

## Arbeitsschichtspezifische Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppen

Der parameterfreie Wilcoxon-Test wird für nicht normalverteilte Testpersonen der Behandlungsgruppe, die abwechselnd in der Früh- und Spätschicht arbeiten, angewendet:

Statistik für Test <sup>b,c</sup>		
	SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100) nach - SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100)	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach - SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
Z	-1,876 <sup>a</sup>	-1,857 <sup>a</sup>
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,061	,063

a. Basiert auf negativen Rängen.

b. Wilcoxon-Test

c. GRUPPE = 1,00

Tab. 22: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilten Subskalen Körperliche und Emotionale Rollenfunktion bei arbeitsschichtspezifischer Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppen

Hier liegt keine Verbesserung vor, weder für die Körperliche Rollenfunktion ( $p=0,061$ ) noch für die Emotionale Rollenfunktion ( $p=0,063$ ).

Für die normalverteilten Subskalen wird der T-Test angewendet (Tabelle Statistik bei gepaarten Stichproben, siehe Anhang 13.2):

		Gepaarte Differenzen								
		Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes	95% Konfidenzintervall der Differenz		T	df	Sig. (2-seitig)	
					Untere	Obere				
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) - SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	-20,9091	27,0017	8,1413	-39,0491	-2,7691	-2,568	10	,028	
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) - SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	-10,3636	34,8519	10,5082	-33,7775	13,0502	-,986	10	,347	
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) - SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	-21,0000	12,2311	3,6878	-29,2170	-12,7830	-5,694	10	,000	
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100) - SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	-23,6364	26,2765	7,9227	-41,2892	-5,9836	-2,983	10	,014	
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) - SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	-29,5455	27,5413	8,3040	-48,0479	-11,0430	-3,558	10	,005	
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) - SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	-20,0000	23,8663	7,1960	-36,0336	-3,9664	-2,779	10	,019	
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung - ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	1,0000	,8944	,2697	,3991	1,6009	3,708	10	,004	

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 23: T-Test für die normalverteilten Subskalen bei arbeitsschichtspezifischer Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe

Für die Subskalen Körperliche Funktionsfähigkeit ( $p=0,028$ ), Allgemeine Gesundheitswahrnehmung ( $p=0,000$ ), Vitalität ( $p=0,014$ ), Soziale Funktionsfähigkeit ( $p=0,005$ ), Psychisches Wohlbefinden ( $p=0,019$ ) und Gesundheitsveränderung ( $p=0,004$ ) liegen deutliche Reaktionen vor.

Da nur vier Testpersonen der Behandlungsgruppe dauerhaft während der Nachtschicht arbeiten, lässt eine Auswertung hier keine Schlussfolgerung zu.

## **7. Diskussion**

### **7.1 Diskussion der Hypothesen**

Die statistischen Ergebnisse führen zu dem Schluss, dass sich die Behandlungsgruppe so deutlich verbessert hat, dass dadurch auch die Betrachtung aller Studienteilnehmer zusammen eine Verbesserung nach dem Behandlungszeitraum zeigt.

Die Null-Hypothese – Osteopathische Behandlungen haben keinen Einfluss auf den Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/innen in der baden-württembergischen Automobilindustrie, die in der Fließfertigung arbeiten – kann somit verworfen werden.

Die Hypothese – Osteopathische Behandlungen haben Einfluss auf den Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/innen in der baden-württembergischen Automobilindustrie, die in der Fließfertigung arbeiten – wird durch die statistischen Ergebnisse gefestigt.

Die Forschungsfrage – Hat Osteopathie Einfluss auf den aktuellen Gesundheitszustand von Schichtarbeitern/innen, die in der baden-württembergischen Automobilindustrie in der Fließfertigung arbeiten? – kann somit mit einem „ja“ beantwortet werden. Osteopathie hat Einfluss auf den Gesundheitszustand von Schichtarbeitern in der baden-württembergischen Automobilindustrie, die am Fließband eingesetzt werden und keine chronischen Erkrankungen haben, bei welchen mit einer spontanen akuten Verschlechterung des Gesundheitszustandes zu rechnen ist. Die statistischen Erhebungen zeigen die Tendenz eines positiven Einflusses der Osteopathie auf Personen, die Schichtarbeiter/innen in der baden-württembergischen Automobilindustrie sind und in Fließfertigung eingesetzt werden.

### **7.2 Diskussion der Ergebnisse der primären Zielparameter**

Nicht alle Subskalen sind deutlich positiv. Bei der Betrachtung aller Studienteilnehmer wird deutlich, dass sich die Körperliche Rollenfunktion ( $p=0,07$ ) und die Körperlichen Schmerzen ( $p=0,227$ ) nicht deutlich verbessern. Alle anderen Subskalen, wie die Körperliche Funktionsfähigkeit ( $p=0,005$ ), die Soziale Funktionsfähigkeit ( $p=0,010$ ), die Emotionale Funktionsfähigkeit ( $p=0,009$ ), die Gesundheitswahrnehmung ( $0,006$ ), die Vitalität ( $0,001$ ) und das Psychische Wohlbefinden ( $0,009$ ) haben sich nach dem Behandlungszeitraum im Vergleich zu den Werten vor dem Behandlungszeitraum deutlich verbessert. Die

Gesundheitsveränderung (0,001) hat auch deutlich positiv reagiert. Dass die Gesamtbetrachtung aller Studienteilnehmer so positiv ausfällt, liegt daran, dass die Behandlungsgruppe im Gegensatz zur Kontrollgruppe so deutlich positiv reagiert hat, dass sich das auf das Gesamtergebnis auswirkt und damit auch dieses eine positive Veränderung anzeigt.

In der Kontrollgruppe hingegen gibt es bei allen Subskalen keine deutlichen Unterschiede: Körperliche Funktionsfähigkeit ( $p=0,850$ ), Körperliche Rollenfunktion ( $p=0,561$ ), Körperliche Schmerzen ( $p=0,844$ ), Allgemeine Gesundheitswahrnehmung ( $p=1,000$ ), Vitalität ( $p=0,027$ ), Soziale Funktionsfähigkeit ( $p=0,861$ ), Psychisches Wohlbefinden ( $p=0,375$ ). Die Gesundheitsveränderung hat einen p-Wert von 0,302 und hat sich somit auch nicht positiv ausgewirkt.

Die Subskalen der Behandlungsgruppe weisen eine deutliche Verbesserung der Emotionalen Rollenfunktion ( $p=0,038$ ), der Körperlichen Funktionsfähigkeit ( $p=0,012$ ), der Körperlichen Rollenfunktion ( $p=0,027$ ), der Allgemeinen Gesundheitswahrnehmung ( $p=0,000$ ), der Vitalität ( $p=0,019$ ), der Sozialen Funktionsfähigkeit ( $p=0,003$ ) und des Psychischen Wohlbefindens ( $p=0,011$ ) auf. Die Gesundheitsveränderung ( $p=0,000$ ) reagiert auch positiv. Die körperlichen Schmerzen dagegen sind mit einem p-Wert von 0,146 nicht deutlich positiv.

Es stellt sich nun die Frage, warum sich die Körperlichen Schmerzen im Vergleich nach und vor der Behandlung nicht deutlich verändert haben. Eine mögliche Erklärung wäre, dass die Studienteilnehmer täglich ihrer gleichförmigen Arbeit nachgehen. Auch wenn die Arbeitsposition am Fließband nach einigen Tagen gewechselt wird, so üben die Patienten dennoch mehrere Tage am Stück acht Stunden täglich eine gleichförmige Arbeit aus. Bei der Begehung einiger Arbeitsplätze in einem Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie, bei der ich die Ergonomie am Arbeitsplatz bewerten und verbessern soll, werden mir die vorhandenen Hilfsmittel zur Erleichterung der körperlichen Arbeit der Arbeiter gezeigt. Dabei handelt es sich unter anderem um automatische Hebevorrichtungen. Es wird mir in diesem Zuge mitgeteilt, dass diese Hilfsmittel von den Arbeitern kaum bis gar nicht verwendet werden, sondern dass sie schwere Gegenstände lieber selbst anheben, da das weniger Zeit koste. Aus dieser Erfahrung kann ich mir vorstellen, dass es auf jedem therapeutischen Wege schwierig ist, Schmerzen zu beheben, wenn der Körper ständig falsch belastet wird. Eine Schulung direkt am Arbeitsplatz wäre sinnvoll. Um die Arbeitssituationen in den einzelnen Abteilungen im Bezug auf Ergonomie beurteilen zu können, hätte eine Begehung jeder Abteilung stattfinden müssen, in der die Studienteilnehmer tätig sind oder

ich hätte entsprechende betriebsinterne Informationen erhalten müssen. Leider war beides nicht möglich und somit ist eine Einschätzung der Schwere der einzelnen durchgeführten Arbeiten nicht möglich. Es kann deshalb nicht beurteilt werden, ob die durchgeführte Arbeit in der entsprechenden Abteilung mehr oder weniger gesundheitsschädlich ist als in einer anderen. In allen Abteilungen wird körperlich am Fließband gearbeitet, deshalb werden alle Studienteilnehmer hinsichtlich ihrer Arbeitsleistung gleich betrachtet.

Beim Vergleich der Differenzen zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe fällt die Subskala Emotionale Rollenfunktion auf, die bei der Kontrollgruppe im Bereich von 24 liegt (siehe Abb. 20: Vergleich der Differenzen zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe). Dieser Ausschlag ist möglicherweise darin begründet, dass sich bei der Beantwortung des zweiten Fragebogens der Kontrollgruppe die wirtschaftliche Situation in Deutschland und Baden-Württemberg verbessert hat und die Kurzarbeit eingestellt wurde.

### **7.3 Diskussion der Ergebnisse der sekundären Zielparameter**

Da nur ein Studienteilnehmer Veganer ist und alle anderen Studienteilnehmer Mischkost essen, kann nicht davon ausgegangen werden, dass das Essverhalten der Studienteilnehmer Auswirkungen auf die Ergebnisse der primären Zielparameter hat. Die Ernährung ist für eine gute Gesundheit sehr wichtig. Allerdings hat kein Studienteilnehmer während der Dauer der Studiendurchführung von plötzlich eingetretener ernährungsbedingter Krankheit berichtet. Des Weiteren hat kein Studienteilnehmer angegeben, dass während der Studiendauer die Ernährungsgewohnheiten verändert wurden.

Die Verteilung der Studienteilnehmer hinsichtlich ihres Nikotinkonsums wirkt sich vermutlich nicht auf die Ergebnisse der primären Zielparameter aus. Es ist davon auszugehen, dass ein jahrelanger Nikotinabusus Auswirkungen auf die Gesundheit hat. Da aber kein Studienteilnehmer während des Studienablaufes zum Raucher oder Nichtraucher wurde und auch von keiner durch das Rauchen hervorgerufene Erkrankung während des Studienablaufes berichtet wurde, kann davon ausgegangen werden, dass das Ergebnis des SF-36 Fragebogens nicht von dem Umstand des Rauchens oder Nichtrauchens beeinflusst wird.

Da die der Studie vorausgegangen Operationen unterschiedlich lange her sind und in ihrem Verlauf unterschiedlich schwer waren, ist es unmöglich einzuschätzen, ob dieser Einfluss auf



das Ergebnis des SF-36 haben. Grundsätzlich gibt es bei jeder Operation Narbengewebe, das nicht mehr die Funktion des ursprünglichen Gewebes hat. Außerdem kann es als Folge einer Operation zu Verklebungen kommen, die die Mobilität von angrenzenden Strukturen wie Organen und Gelenken hemmen.

Sportliche Aktivität wirkt sich einerseits positiv auf die körperliche als auch auf die psychische Gesundheit des Menschen aus, andererseits steigt mit sportlicher Aktivität auch das Verletzungsrisiko. Da von den Studienteilnehmern keine sportbedingten Verletzungen während des Studienzeitraumes geschildert werden, kann man eine negative Beeinflussung der Ergebnisse des SF-36 ausschließen. Ob die Tatsache, dass elf Testpersonen der Behandlungsgruppe Sport ausüben und in der Kontrollgruppe nur sechs Personen, Einfluss auf das Ergebnis des SF-36 hat, ist fraglich, da diese Personen ihren Sport bereits vor dem Studienbeginn ausgeübt und während des Studienablaufes weiterhin durchgeführt haben. Somit sind die Beschwerden trotz oder aufgrund der sportlichen Aktivität entstanden und es gibt keinen Grund zur Annahme, dass die gleichbleibende routinemäßige Sportausübung die Beschwerden dann wieder reduziert haben könnten.

## **7.4 Diskussion der Methoden**

### **Diskussion des Studiendesigns**

Durch die direkte Beantwortung des SF-36 nach der letzten Behandlung bekommt diese eine Sonderstellung, da der Abstand geringer ist als bei den vorhergehenden drei Behandlungen. Die Teilnehmer der Behandlungsgruppe könnten sich direkt im Anschluss an die letzte Behandlung extrem locker und entspannt fühlen oder direkt eine Primärverschlechterung wahrnehmen. Aufgrund der Befürchtung, die Testpersonen könnten den letzten Fragebogen nicht zuverlässig rechtzeitig innerhalb einer Woche nach der Behandlung beantworten, wird die Entscheidung getroffen, den Fragebogen direkt in der Praxis beantworten zu lassen. Des Weiteren könnten sich die Testpersonen durch die Anwesenheit der Osteopathin in der Praxis beim Beantworten der Fragen unter Druck gesetzt gefühlt haben. Somit kann vermutet werden, dass manche Testpersonen ein positiveres Ergebnis angegeben haben, um die Arbeit der Osteopathin zu loben, als sie vielleicht angegeben hätten, wenn der zweite Fragebogen nicht durch die Osteopathin zugeordnet gewesen wäre.

Das Ad-hoc-Sampling ist für eine qualitativ hochwertige Studie weniger geeignet als eine kontrollierte randomisierte Studie. Die Studie zu randomisieren war nicht möglich, da die

Gunst der Stunde genutzt werden musste und die Probanden direkt nach ihrer Anmeldung in die Gruppen eingeteilt werden mussten. Wenn gewartet worden wäre, bis sich alle Teilnehmer gemeldet hätten, wäre es möglich gewesen, dass einige der frühen Bewerber kein Interesse mehr gehabt hätten oder durch ihre starken körperlichen Probleme anderweitig osteopathische oder andere Hilfe gesucht hätten und somit aus den Einschlusskriterien gefallen wären. Da die Teilnehmerzahl der Studie mit 29 Personen sowieso schon sehr gering ist, war jeder Bewerber, der die Einschlusskriterien erfüllte, für die Durchführung der Studie zwingend notwendig. Des Weiteren ist es ungünstig, dass aufgrund des Ad-hoc-Samplings alle weiblichen Studienteilnehmer in der Behandlungsgruppe gelandet sind. Eine sinnvollere und gleichmäßigere Aufteilung wäre besser gewesen.

Das Ungleichgewicht zwischen den fünf weiblichen Studienteilnehmern mit den 24 männlichen Studienteilnehmern lässt sich nach einem Gespräch mit einem führenden Mitarbeiter eines Unternehmens der baden-württembergischen Automobilindustrie in der Tatsache begründen, dass wesentlich weniger Frauen als Männer diese Arbeit ausführen.

Wenn man statt dem Ad-hoc-Sampling ein Match Control durchgeführt hätte, hätte man Einfluss auf die Verteilung der Studienteilnehmer nehmen können. Man hätte darauf achten können, dass die weiblichen Testpersonen gleichmäßig verteilt werden. Außerdem hätte man darauf achten können, dass die Studienteilnehmer hinsichtlich ihrer Arbeitsschichten besser verteilt werden. So bleibt nun die Frage offen, ob die Verbesserungen in der Behandlungsgruppe damit zusammenhängen, dass mehr Personen in Früh-/Spät-/Wechselschicht, weniger Personen in Dauernachtschicht und keine Person in Früh-/Spät-/Nacht-Wechselschicht tätig sind. Es ist möglich, dass Dauernachtschicht und eine dreischichtige Tätigkeit körperlich anstrengender und für die sozialen Bindungen schwieriger sind, als eine zweischichtige Tätigkeit in wöchentlichem Wechsel. Außerdem hätte man Rücksicht auf die Aufteilung der Testpersonen bezüglich ihrer Abteilung, in der sie arbeiten, nehmen können. Der Großteil der Studienteilnehmer arbeitet in der Lackiererei. Zufällig ergibt sich nach dem Ad-hoc-Sampling, dass alle Testpersonen, die in der Montage arbeiten, in der Kontrollgruppe sind. Es ist nun nicht nachvollziehbar, ob die unterschiedlichen Tätigkeiten unterschiedlich schwierig und körperlich und psychisch belastend sind und das Ergebnis dadurch eventuell in eine bestimmte Richtung beeinflusst wird.

Da die Teilnehmerzahl mit 29 Teilnehmern sehr gering ist, ist diese Studie eher als eine Fallstudie zu betrachten. Eine Rekrutierung von weiteren Teilnehmern wäre im vorgegebenen zeitlichen Rahmen nicht möglich gewesen.

## **Diskussion der Wahl der Testpersonen**

Aufgrund der Schwierigkeiten bei der Rekrutierung der Studienteilnehmer werden die Einschlusskriterien relativ offen gehalten. Es wäre besser gewesen, sich auf ein Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie zu begrenzen und sich eventuell sogar noch weiter auf eine einzige Abteilung zu beschränken. Leider haben die Bemühungen, mit Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie für diese Studie zu kooperieren, keine Früchte getragen. Die Gründe hierfür sind politischer Natur. Die betriebseigenen Krankenkassen übernehmen die Kosten für osteopathische Behandlungen nicht. Aus diesem Grund wollen die entscheidungsbefugten Betriebsärzte auch keine osteopathischen Studien unterstützen, da bei einem eventuell positiven Ergebnis der Teilnehmer frustriert wäre, wenn die Behandlungen dann nicht bezahlt werden.

Die Einschlusskriterien hätten außerdem die Dauer der für die Studie relevanten Arbeit so eingrenzen sollen, dass die Testpersonen zum Zeitpunkt des Studienbeginnes dieser Arbeit mindestens ein Jahr oder länger nachgegangen sind. So wäre die Wahrscheinlichkeit höher gewesen, dass die Beschwerden der Studienteilnehmer auch wirklich von der durchgeführten Arbeit stammen.

Es stellt sich die Frage, ob es sinnvoll gewesen wäre, sich auf eine bestimmte Dysfunktion der Studienteilnehmer zu beschränken, die eventuell auch schon in der verwendeten Literatur untersucht wird. Andererseits ist die Wahl der Studienteilnehmer ohne Begrenzung auf eine bestimmte Dysfunktion wesentlich authentischer.

## **Diskussion der Messmethoden**

Als Messinstrument wird der Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36 nach Bullinger und Kirchberger in Form eines Selbstbeurteilungsbogens mit einem einwöchigen Zeitfenster gewählt. Es handelt sich dabei um einen von der deutschen Testzentrale zertifizierten Fragebogen, der bezüglich seiner Zuverlässigkeit mit der internen Konsistenz der Subskalen zwischen  $\alpha=0.57$  und  $\alpha=0.94$  liegt (Hogrefe Verlag, 2011).

Der Anamnesebogen hingegen ist nicht zertifiziert und selbsterstellt. Damit lassen sich nur laienhafte prozentuelle Auswertungen der einzelnen Fragen und Fragengruppen gestalten. Ein professionell erstellter Anamnesefragebogen hätte viel mehr Aussagekraft gehabt und hätte auch besser mit dem SF-36 Fragebogen in Relation gebracht werden können.

## **7.5 Diskussion der Literaturrecherche**

Für die Literaturrecherche werden das Internet im Allgemeinen und die gängigen zur Verfügung stehenden Datenbanken genutzt. Außerdem werden Fachbücher hinzugezogen. Die Literaturrecherche ergibt keine Hinweise auf eine bereits bestehende Studie mit derselben Fragestellung wie diese Studie.

Dennoch gibt es einige Studien, die sich mit dem Gesundheitszustand von Schichtarbeitern und Schichtarbeiterinnen sowie mit Arbeitern in der Fließfertigung beschäftigen. Leider ist es nicht möglich, ausreichend viele geeignete Referenzen zu finden, die sich ausschließlich auf die Schichtarbeit und Fließfertigung in der Automobilindustrie beziehen. Darum werden auch Studien, die sich mit Schicht- und Fließbandarbeit außerhalb der Automobilindustrie beschäftigen, für diese Studie als Referenz verwendet (siehe 2.2 Zusammenhänge von Einschränkungen des Gesundheitszustandes und Schicht- und Fließbandarbeit).

## **7.6 Diskussion der osteopathischen Untersuchungsmethoden und der Behandlungen**

Die osteopathischen Untersuchungen und Behandlungen werden von mir persönlich durchgeführt. Für eine objektivere Untersuchung und Behandlung wäre es besser gewesen, wenn ein/e unabhängige/r Osteopath/in die Untersuchungen und die Behandlungen durchgeführt hätte.

## **7.7 Diskussion des Zeitpunkts der Studiendurchführung**

Kurz vor Beginn der Rekrutierung gehen einige Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie in Kurzarbeit. Teilweise stehen sogar für einige Tage die Fließbänder vollständig still (Heilbronner Stimme, 2009). Durch das knappe Zeitfenster der Studie ist es nicht möglich, mit der Rekrutierung der Patienten erst zu beginnen, wenn sich die Wirtschaftslage wieder erholt hat. Einige der Studienteilnehmer haben während der Studienlaufzeit Kurzarbeit. Allerdings haben die Studienteilnehmer bei genauerem Nachfragen deswegen keine Melancholie. Im Gegenteil, die Teilnehmer freuen sich über mehr Freizeit und nehmen in diesem Zusammenhang gerne einen minimal verringerten Lohn in Kauf. Keiner der Studienteilnehmer hat Angst um seinen Arbeitsplatz, bei einer eventuellen Verschlechterung der Wirtschaftslage. Pünktlich zum Ende des

Behandlungszyklus kann eines der Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie, in dem die meisten der Studienteilnehmer arbeiten, wieder die volle Arbeitsleistung aufnehmen (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, 2009).

## **8. Klinische Relevanz**

### **8.1 Klinische Relevanz für die Öffentlichkeit**

Die Untersuchung, ob Osteopathie Einfluss auf den Gesundheitszustand von Schicht- und Fließbandarbeitern hat, ist für die Vielzahl der Arbeitnehmer, die in diesem Sektor tätig sind, sinnvoll. Durch eine frühzeitige und regelmäßige osteopathische Untersuchung und bei vorliegenden Dysfunktionen kann eine entsprechende Behandlung zum allgemeinen Wohlbefinden und zu geringeren gesundheitlichen Beschwerden der Arbeiter beitragen. Des Weiteren können ernsthafte Erkrankungen, wie beispielsweise Bandscheibenvorfälle, vermieden oder wesentlich kostengünstiger therapiert werden, als es mittels konservativen Therapien wie Operationen und Rehabilitationen möglich ist.

Bei einer langfristigen Betrachtung der Schichtarbeit sind die Folgen laut Costa (2003) ernsthafte Funktionsstörungen, die zu erhöhter Morbidität und Absentismus führen. Sowohl Morbidität als auch Absentismus führen dazu, dass Kollegen die Position des Fehlenden am Fließband übernehmen müssen und daher Mehrarbeit auf sie zukommt. Fehlen dieselben Kollegen regelmäßig, so entsteht zwangsläufig ein negatives Arbeitsklima, unter dem alle Beteiligten leiden, der Spaß am Ausüben der Arbeit reduziert sich dadurch oder geht ganz verloren. Ein schlechtes Arbeitsklima könnte zu einer erhöhten psychischen Belastung der Arbeiter führen, was wiederum psychisch bedingte Frühpensionierungen zur Folge haben könnte. Gleichermaßen ist es möglich, dass die Arbeiter aufgrund gesundheitlicher Probleme frühpensioniert werden müssen. Durch das umlagefinanzierte Rentensystem in Deutschland belasten frühpensionierte Arbeiter die Rentenkassen, was die gesamte Gesellschaft betrifft.

Außerdem steigen die Kosten für die Unternehmen durch Morbidität und Absentismus, da eventuelle Überstunden der Kollegen, die die Arbeit des Fehlenden übernehmen, vergütet werden müssen. Sollten Morbidität und Absentismus in solchem Maße zunehmen, das nicht mehr alle Positionen am Fließband besetzt werden können, so würde das enorme ökonomische Einbußen für das entsprechende Unternehmen und deren Zulieferer und

Abnehmer bedeuten. Außerdem müssen die Unternehmen eine sechswöchige Lohnfortzahlung im Krankheitsfalle leisten und haben daher für die Besetzung einer Arbeitsstelle bis zu sechs Wochen die doppelten Kosten, da der Erkrankte und der Vertreter des Erkrankten bezahlt werden müssen.

Eine allgemeine Verbesserung des Gesundheitszustandes der Arbeiter könnte Fehlzeiten am Arbeitsplatz und Frühpensionierungen reduzieren und insgesamt zu einer höheren Leistungsfähigkeit, einem besseren Arbeitsklima und zu einer verbesserten Lebensqualität des einzelnen Arbeiters führen.

Dass dieses vorausschauende Denken bereits auf dem Vormarsch ist, zeigt die Übernahme der Kosten für Osteopathie für die Versicherten der Betriebskrankenkasse der Thüringer Energieversorgung.

## **8.2 Klinische Relevanz für die Osteopathie**

Diese Studie soll Osteopathen motivieren und ein Bewusstsein dafür entstehen lassen, dass es unabhängig von den Dysfunktionen und Pathologien, mit denen die Patienten in die Praxis kommen, möglich ist, den Gesundheitszustand der Patienten durch Osteopathie zu verbessern.

Eine weiterführende Studie unter Berücksichtigung der unter „7. Diskussion“ und „9. Bemerkungen zu den aufgetreten Problemen im Studienablauf“ ausgeführten kritischen Punkte und damit eine Verbesserung dieser These wäre sinnvoll.

## **9. Bemerkungen zu den aufgetreten Problemen im Studienablauf**

Die Anzahl der Studienteilnehmer ist zu gering. Leider ist es zum Zeitpunkt der Rekrutierung innerhalb des kurzen Studienzeitrahmens nicht möglich, mehr Probanden zu rekrutieren. Die erhoffte Unterstützung von Unternehmen der baden-württembergischen Automobilindustrie bleibt aus. Auch die ausgelegten Flyer in Restaurants werden trotz Erlaubnis zum Auslegen nach kurzer Zeit wieder entfernt. Allein der Mundpropaganda der teilnehmenden Probanden ist es zu verdanken, dass überhaupt 29 Teilnehmer bereit sind, die Studie zu unterstützen.

Die Bereitschaft der Kontrollgruppe, die Fragebogen ausgefüllt zurückzusenden, ist sehr problematisch. Es ist wichtig, dass die Zeitrahmen übereinstimmen. Ohne die Teilnehmer der Kontrollgruppe belästigen zu wollen, war es doch bei den meisten nötig, mehrfach anzurufen und um die Rücksendung des Fragebogens zu bitten. Besonders wenig Motivation hatten die Kontrollgruppenteilnehmer bei der Rücksendung des zweiten Fragebogens, obwohl direkt nach Eingang des zweiten Fragebogens die versprochenen vier Behandlungsgutscheine zugeschickt wurden und sich die Zuverlässigkeit dabei bereits herumgesprochen hatte. Die Behandlungsgutscheine der Kontrollgruppe werden fast alle umgehend nach ihrer Zusendung eingelöst.

Am Ende der Behandlungsphase haben die Sommerferien bereits begonnen und es muss darauf geachtet werden, dass die Studienteilnehmer ihre Fragebogen zurückschicken und ihre Behandlungstermine wahrnehmen, bevor sie verreisen.

Der zeitliche und finanzielle Aspekt bezogen auf die eingeschränkte eigene Arbeitszeit in der Praxis ist enorm. In der Zeit, in der der Selbstständige an der Studie arbeitet, verdient er kein Geld und muss trotzdem die weiterlaufenden Kosten decken. Wenn man die vielen investierten Stunden in entgangene Arbeitszeit umrechnet, ergibt das einen sehr hohen finanziellen Aufwand.

## **10. Forschungsaussichten**

Um die Osteopathie in Deutschland und Baden-Württemberg voranzubringen, ist es wichtig, dass es Studien im Bereich Arbeitsmedizin in der Industrie gibt. Die Erfolge eines solchen Denkens und Arbeitens zeigen sich bereits in der Kostenübernahme für osteopathische Behandlungen für die Mitglieder der Betriebskrankenkasse der Thüringer Energieversorgung. Um die Osteopathie zu etablieren, sind wissenschaftliche Studien im Bereich Industrie und Wirtschaft unerlässlich.

Diese Studie kann als Fundament oder als Motivation für weiterführende Studien im Bereich Industrie und Wirtschaft gesehen werden.

## 11. Quellen

Bibliographisches Institut GmbH. 2011a. *Duden*. Verfügbar unter <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Schichtarbeit> [Zugriff am: 19.05.2011]

Bibliographisches Institut GmbH. 2011b. *Duden*. Verfügbar unter <http://www.duden.de/rechtschreibung/Schicht#Bedeutung3a> [Zugriff am: 19.05.2011]

Bibliographisches Institut GmbH. 2011c. *Duden*. Verfügbar unter <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Flie%C3%9Ffertigung> [Zugriff am: 19.05.2011]

Bibliographisches Institut GmbH. 2011d. *Duden*. Verfügbar unter <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Flie%C3%9Farbeit> [Zugriff am: 19.05.2011]

Bibliographisches Institut GmbH. 2011e. *Duden*. Verfügbar unter <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Flie%C3%9Fbandarbeit> [Zugriff am: 13.06.2011]

Bibliographisches Institut GmbH. 2011f. *Duden*. Verfügbar unter <http://www.duden.de/suchen/dudenonline/Flie%C3%9Fband> [Zugriff am: 19.05.2011]

*Brockhaus Enzyklopädie in vierundzwanzig Bänden, Neunzehnter Band Rut-Sch*, (2001a). Mannheim: F. A. Brockhaus.

*Brockhaus Enzyklopädie in vierundzwanzig Bänden, Siebter Band EX-FRT*, (2001b). Mannheim: F. A. Brockhaus.

Bullinger & Kirchberger (1998). *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand*. Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG

Byström, S., Hall, C., Welander, T. & Kilbom A. S. (1995). Clinical disorders and pressure-pain threshold of the forearm and hand among automobile assembly line workers. *J Hand Surg*, 20, S. 782-790.

Chung, M. H., Kuo, T. B. J., Hsu, N., Chu, H., Chou, K. R. & Yang, C. C. H. (2009). Sleep and autonomic nervous system changes – enhanced cardiac sympathetic modulations during sleep in permanent night shift nurses. *Scand J Work Environ Health* 35, S. 180–187.



Cöln, N. (2000). Der Hörsturz und das Os temporale. DO-Arbeit: I.A.O. Deutschland.

Costa, G. (2003). Shift work and occupational medicine: an overview. *Occupational Medicine*, 53, S. 83-88

Engström, T., Hanse, J. J., Kadefors R. (1999). Musculoskeletal symptoms due to technical preconditions in long cycle time work in an automobile assembly plant: a study of prevalence and relation to psychosocial factors and physical exposure. *Applied Ergonomics* 30, S. 443-453

*Gabler Wirtschaftslexikon, 6. Band P-SK.* (1993a) Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH

*Gabler Wirtschaftslexikon, 3. Band F-H.* (1993b) Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH

Herrmanns, W. (2007). *GOT-Ganzheitliche Osteopathische Therapie.* Stuttgart: Hippokrates

Heilbronner Stimme GmbH & Co. KG. (2009) *AUDI: Keine Kurzarbeit an Ostern in Neckarsulm (20.02.09).* Verfügbar unter <http://www.stimme.de/heilbronn/wirtschaft/Audi-Neckarsulm-Ingolstadt-Kurzarbeit;art2088,1465934> [Zugriff am: 25.05.2011]

Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG. (2011) *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand.* Verfügbar unter <http://www.testzentrale.de/programm/sf-36-fragebogen-zum-gesundheitszustand.html> [Zugriff am 26.05.2011]

Hussain, T. (2004). Musculoskeletal symptoms among truck assembly workers. *Occupational Medicine*, 54, S. 506-512

Knauth, P. & Hornberger, S. (2003). Preventive and compensatory measures for shift workers. *Occupational Medicine*, 53, S. 109-116

Knutsson, A. (2003) Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine*, 53, S. 83-88

Krysmanski, H. J. & Koller, J. (2001). *Fordismus und Schichtarbeit.* Verfügbar unter <http://www.uni-muenster.de/PeaCon/kapzeit/Fordismus.htm> [Zugriff am: 19.05.2011]

Lund, J., Arendt, J., Hampton, S. M., English, J. & Morgan, L. M. (2001). Postprandial hormone and metabolic responses amongst shift workers in Antarctica. *Journal of Endocrinology*, 171, S. 557-564

Martins, P., D'Almeida, V., Vergani, N. & Tufik, S. (2003). Increased plasma homocysteine levels in shift working bus drivers. *Environ Med.*, 60, S. 662-666.

Morgen, L., Arendt, J., Owens, D., Folkard, S., Hampton, S., Deacon, S., English, J., Ribeiro, D. & Taylor, K. (1998). Effects of the endogenous clock and sleep time on melatonin, insulin, glucose and lipid metabolism. *Journal of Endocrinology*, 157, S. 443-451

Mosendane, Th., Mosendane, Ts. & Raal, F. J. (2008). Shift work and its effects on the cardiovascular system : review article. *Cardiovascular Journal of Africa*, 19, S. 210-215

Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG (2009). *Audi arbeitet ab August wieder voll.* Verfügbar unter <http://www.auto-motor-und-sport.de/news/kurzarbeit-audi-arbeitet-ab-august-wieder-voll-1357313.html> [Zugriff am: 25.05.2011]

Park, J., Ha, M., Yi, Y., Kim, Y. (2006). Subjective Fatigue and Stress Hormone Levels in Urine according to Duration of Shiftwork. *Journal of Occupational Health*, 48, S. 446-450

Punnett, L., Fine, L. J., Keyserling, W. M., Herrin G. D. & Chaffin, D. B. (2000). Shoulder disorders and postural stress in automobile assembly work. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 26, S. 283-291

Seibt, A., Thum, Knauth, P., Griefahn, B., Stork, J., Kessel, R., Tautz, A. & Schiele, R. (2006). *Nacht- und Schichtarbeit.* Verfügbar unter <http://www.dgaum.de/index.php/publikationen/leitlinien/leitlinienarbeitsmedizin/109-nachtschicht> [Zugriff am: 19.05.2011]

Still, A. T. (1902) Philosophie und mechanische Prinzipien der Osteopathie. In Hartmann, C. (Hrsg.) (2002), *Das große Still-Kompendium.* Pähl: Jolandos.

Virkuunen, H., Härmä, M., Kauppinen, T., Tenkanen, L. (2006), The triad of shift work, occupational noise, and physical workload and risk of coronary heart disease. *Occupational & Environmental Medicine* 63, S. 378-386

Waluyo, L., Ekberg, K. & Eklund, J. (1996), Assembly work in Indonesia and in Sweden—  
ergonomics, health and satisfaction *Ergonomics. The Official Journal of the Institute for  
Ergonomics and Human Factors*, 39, S. 199-212

## **12. Anhang**

### **12.1 Beschreibungen der Untersuchungs- und Behandlungsprotokolle unter Berücksichtigung gehäuft auftretender Symptome, Diagnosen und Dysfunktionen**

Die Probanden der Untersuchungsgruppe werden alle nach dem gleichen Schema untersucht. Zunächst werden im Stehen die Zylinder getestet sowie die aktive Bewegung der Wirbelsäule in beidseitiger Lateralflexion, Flexion und Extension. Außerdem werden im Stehen die durale Spannung sowie die abdominale Tension getestet.

Im Sitzen werden die Reflextests durchgeführt. Außerdem wird passiv die Wirbelsäule in alle Richtungen getestet sowie die Beweglichkeit aller Schultergelenke. Die Rippenbeweglichkeit und die Beweglichkeit der Claviculae bei der Atmung werden untersucht.

In Rückenlage werden die Fuß- und Sprunggelenke getestet, die interossären Membranen, die Knie- Hüft- und ISG-Gelenke. Das Abdomen – Magen, Pylorus Dünndarm, Colon, Leber, Omentum minus, Pankreas, Nieren und Milz – werden via Palpation und Perkussion untersucht. Lungen und Herz werden osteopathisch untersucht. Das Diaphragma abdominale wird überprüft. Die Schultergelenke, Ellbogen, Handgelenke und Hände werden getestet. Die Halswirbelsäule wird nochmals genauer untersucht. Die Kiefergelenke und das gesamte Cranium werden osteopathisch untersucht.

Die Behandlungen finden entsprechend der festgestellten Dysfunktionen und der gestellten Diagnose statt. Sie finden ausschließlich mit osteopathischen Techniken statt, die standardmäßig am GCOM (German College of Osteopathic Medicine) unterrichtet werden. Es werden im parietalen Bereich sowohl Thrust als auch Muscel energy techniques, wie auch fasziale Techniken angewendet. Die viszerale Dysfunktionen werden durch direkte oder indirekte viszerale Techniken behandelt, immer in Abhängigkeit von der Information, die die behandelnde Osteopathin vom Gewebe des zu behandelnden Studienteilnehmers erhält. Die craniosacralen Dysfunktionen werden durch indirekte Techniken behoben.

## **Von den Probanden berichtete Symptome und Pathologien**

68,97 % aller Studienteilnehmer leiden unter lumbalen Schmerzen, davon drei Frauen und 17 Männer.

51,72 % aller Studienteilnehmer leiden unter Kopfschmerzen und Migräne, davon vier Frauen und elf Männer.

41,38 % aller Studienteilnehmer leiden unter thorakalen Schmerzen, davon drei Frauen und neun Männer.

27,59 % aller Studienteilnehmer haben Kniebeschwerden, davon eine Frau und sieben Männer.

20,69 % aller Studienteilnehmer leiden unter cervikalen Schmerzen, davon eine Frau und fünf Männer; sowie sechs Männer an erhöhtem Blutdruck.

17,24 % aller Studienteilnehmer leiden unter Schmerzen im Ellbogen und Arm, davon zwei Frauen und drei Männer; Schulterbeschwerden, davon fünf Männer; Durchschlafstörungen, davon eine Frau und vier Männer und Hüftschmerzen, davon fünf Männer.

13,79 % aller Studienteilnehmer leiden unter Obstipation, davon 3 Frauen und ein Mann.

10,34 % aller Studienteilnehmer leiden unter Schmerzen in der Hand, davon drei Männer; Einschlafstörungen, davon eine Frau und zwei Männer; Schmerzen in den Füßen, davon zwei Frauen und ein Mann.

Zwischen 5 % und 10 % aller Studienteilnehmer berichten von folgenden Symptomen und Pathologien: Schmerzen im cervicothorakalen Übergang, Blähungen, Asthma, Drehschwindel, Atemnot, Nykturie, Schmerzen in der Leiste, Schmerzen in den Fingern und Druck im Brustkorb.

Unter 5 % aller Studienteilnehmer berichten von folgenden Symptomen und Pathologien: Halux valgus, Tinnitus, Kiefergelenkschmerzen, Wadenschmerzen, Carpaltunnelsyndrom, Restless legs Syndrom, Bauchschmerzen und -krämpfen, Nervosität, Polyurie, Nierenschmerzen, Diarrhoe, Schmerzen im Sprunggelenk, Umbilicalhernie, bronchiale Beschwerden, Stirnhöhlenvereiterung, Iliosacralgelenk-Blockade (ISG-Blockade),

Schwankschwindel, schmerzende Intercostalnerve, Magenschmerzen, Schmerzen in den Beinen, Prolaktinom und Hypothyreose.

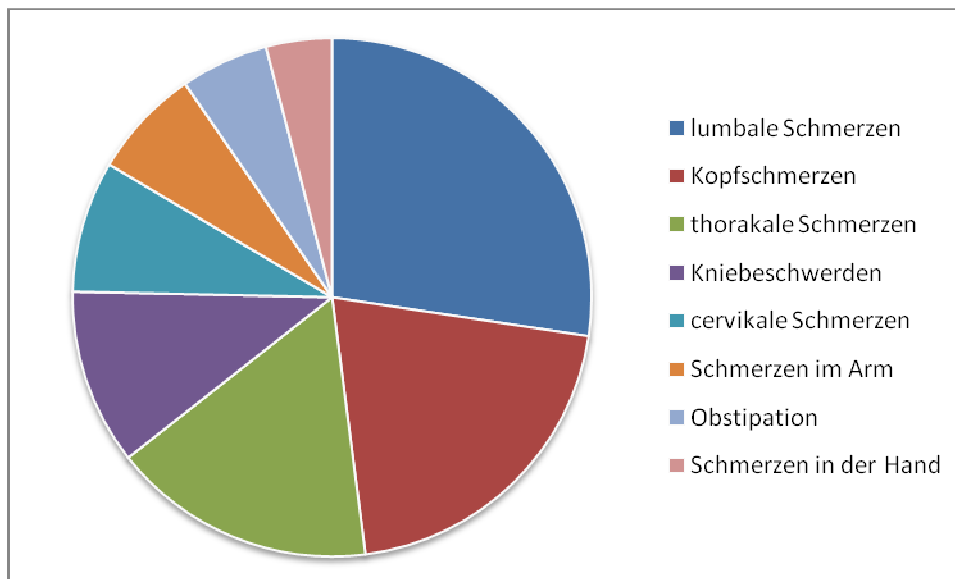


Abb. 21: Von den Probanden berichtete Symptome und Pathologien, die mehr als 10 % der Studienteilnehmer schildern

Dieses Tortendiagramm zeigt alle Beschwerden, die mehr als 10 % der Studienteilnehmer schildern.

## Diagnosen und erkannte Dysfunktionen:

### Viszerale und thorakale Dysfunktionen

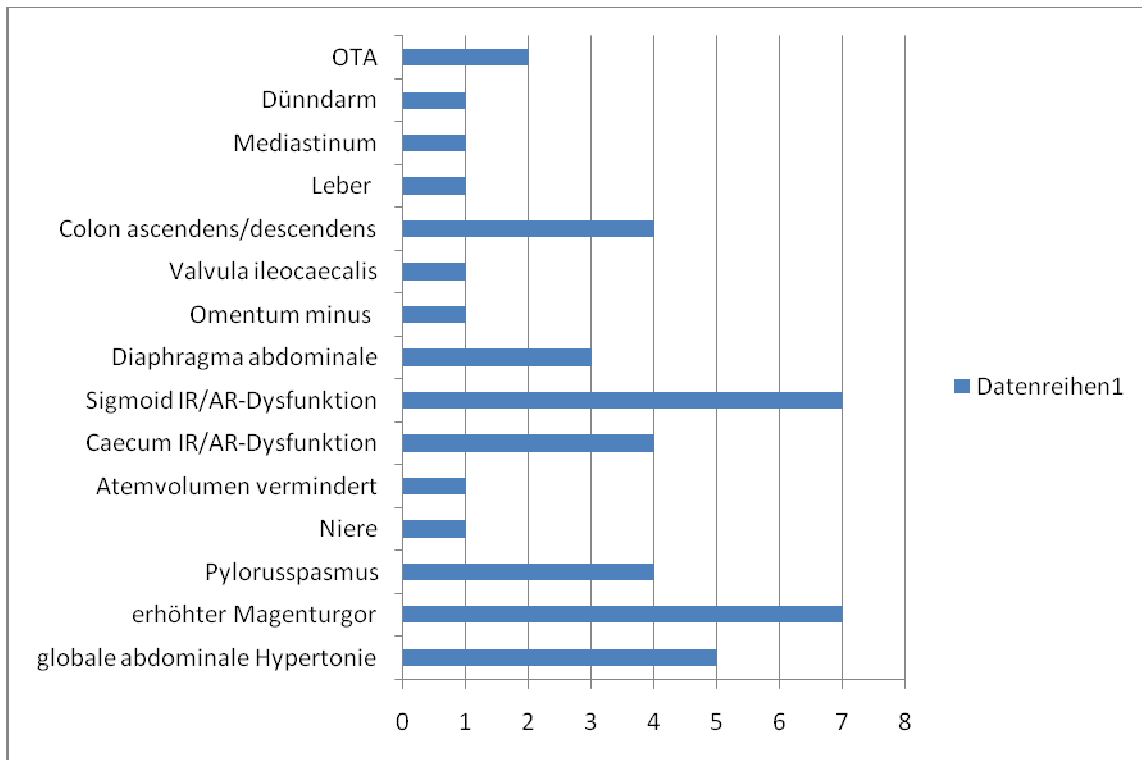


Abb. 22: Viszerale und thorakale Dysfunktionen

Am häufigsten werden ein erhöhter Magenturgor sowie sigmoidale Dysfunktionen festgestellt, von denen je sieben von 15 Probanden der Behandlungsgruppe betroffen sind; das entspricht 46,66 % der Teilnehmer der Behandlungsgruppe. Die sigmoidalen Dysfunktionen unterteilen sich in drei Außenrotationsdysfunktionen und vier Innenrotationsdysfunktionen.

Fünf von 15 Probanden der Behandlungsgruppe haben eine globale abdominale Hypertension, das entspricht 33,33 %.

Am dritthäufigsten treten Dysfunktionen im Bereich des Colon ascendens, descendes und caecale sowie im Pylorusbereich auf. Bei vier von 15 Probanden der Behandlungsgruppe werden diese Funktionsstörungen festgestellt. Das entspricht 26 %. Die Dysfunktionen im Pylorusbereich werden als Pylorusspasmus erkannt. Im Colonbereich beziehen sich zweimal auf den gesamten Colonverlauf und zweimal auf den Colon ascendens. Die caecalen

Dysfunktionen werden zweimal als Innenrotationsdysfunktion und zweimal als Außenrotationsdysfunktion diagnostiziert. Eine Dysfunktion wird im Bereich Valvula ileocaecalis (ICV) festgestellt.

Bei drei von 15 Probanden der Behandlungsgruppen werden Dysfunktionen im abdominalen Diaphragma festgestellt. Das entspricht 20 %. Dabei handelt es sich zweimal um einen Diaphragmahochstand und einmal um eine diaphragmale Torsion.

Zwei von 15 Personen, also 13,33 %, haben eine auffällig angespannte „obere Thoraxappartur“ (OTA).

Bei den weiteren Dysfunktionen im Bereich Dünndarm, Mediastinum, Leber, Omentum minus, Niere und einer Verminderung des Atemvolumens handelt es sich um Einzelfälle.

### Parietale Dysfunktionen

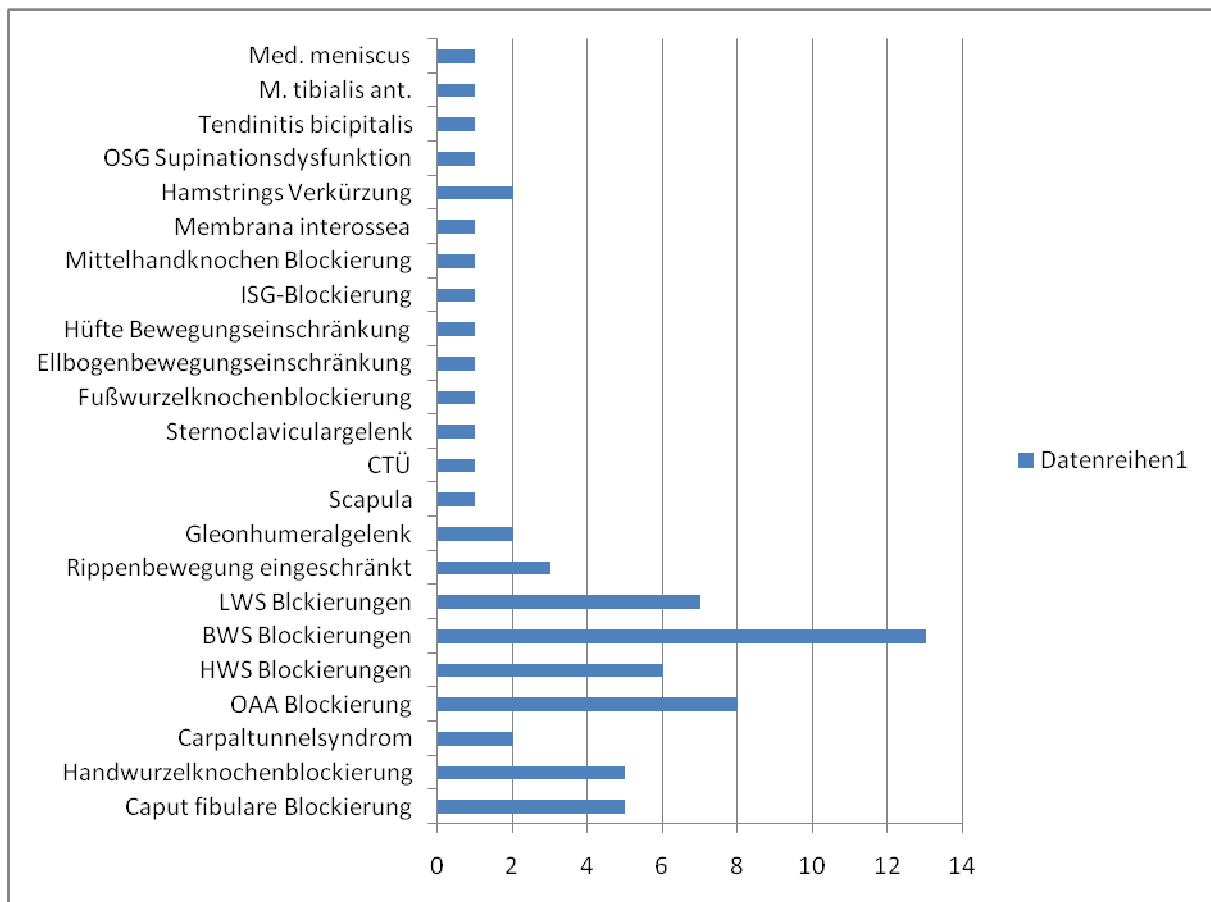


Abb. 23: Parietale Dysfunktionen



Von den an der Behandlungsgruppe teilnehmenden 15 Probanden haben 13 Personen Wirbelblockierungen im thorakalen Bereich, das entspricht 86,66 %. Genaueres ist unter „Dysfunktionen im Brustwirbelsäulenbereich“ nachzulesen.

Acht von 15 Probanden der Behandlungsgruppe haben Blockierungen zwischen Occiput, Atlas und Axis, der sog. OAA-Region. Das entspricht 53,33 %.

Sieben von 15 Probanden der Behandlungsgruppe haben Blockierungen in der Lendenwirbelsäule, das entspricht 46,66 %. Genaueres ist unter „Dysfunktionen im Lendenwirbelsäulenbereich“ nachzulesen.

Sechs von 15 Probanden der Behandlungsgruppe haben Blockierungen in der Halswirbelsäule, das entspricht 40 %. Genaueres ist unter „Dysfunktionen im Halswirbelsäulenbereich“ nachzulesen.

Fünf von 15 Probanden der Behandlungsgruppe haben diffuse Blockierungen in den Handwurzelknochen, davon sind bei drei Probanden beide Seiten und bei einem Proband die rechte und bei einem weiteren die linke Seite betroffen. Ebenso fünf von 15 Probanden der Behandlungsgruppe haben ein blockiertes Caput fibulare, davon ist von drei Probanden das rechte Caput fibulare in Anteriorität fixiert und von den restlichen zwei Probanden ist das Caput fibulare in Neutralposition linksseitig fixiert. Fünf von 15 Probanden entsprechen 33,333 %.

Drei von 15 Probanden der Behandlungsgruppe, das entspricht 20 %, haben eine eingeschränkte Rippenmobilität bei der Atmung. Davon ist bei einem Probanden die rechte Seite global betroffen, bei einem anderen Probanden bezieht sich die eingeschränkte Mobilität bei der Atmung auf die rechte fünfte Rippe. Dieser Patient gibt in der Anamnese an, er atme während der Arbeit Feinstaub ein. Beim dritten Probanden befinden sich beidseits die Rippen in starker Inspirationsposition und bewegen sich bei der Ausatmung kaum.

Zwei von 15 Probanden haben ein konservativ diagnostiziertes Carpaltunnelsyndrom. Die osteopathische Diagnose entspricht auch der vorausgegangenen. Des Weiteren haben zwei von 15 Probanden Bewegungseinschränkungen im Glenohumeralgelenk (GH-Gelenk). Bei beiden Probanden steht das linke GH-Gelenk in Anteriorität. Außerdem sind bei zwei von 15 Probanden der Behandlungsgruppe die Hamstrings verkürzt. Zwei von 15 Probanden entspricht 13,33 %.

Die weiteren Dysfunktionen im parietalen Bereich sind Einzelfälle. Dazu gehören eine bewegungseingeschränkte Scapula auf der linken Seite durch Bindegewebsverklebungen, eine Wirbelblockierung im cervikothorakalen Übergang, eine Blockierung des Sternoclaviculargelenks auf der linken Seite, eine globale Blockierung der Fußwurzelknochen, eine extensorische Bewegungseinschränkung im rechten Ellbogen, eine außenrotatorische Bewegungseinschränkung der rechten Hüfte, eine ISG-Blockierung auf der linken Seite, Blockierungen der Köpfchen der zweiten bis vierten Mittelhandknochen auf der linken Seite, eine zu starke Spannung im Bereich der Membrana interossea des rechten Unterschenkels, eine Supinationsdysfunktion des linken oberen Sprunggelenks, eine Tendinitis bicipitalis auf der rechten Seite, beidseitige schmerzhafte muskuläre Hypertonie des M. tibialis anterioris und eine Dysfunktion im rechten medialen Meniskus.

### **Dysfunktionen im Halswirbelsäulenbereich**

Von den sechs von 15 Probanden mit Halswirbelsäulendysfunktionen hat ein Proband eine global zu stark ausgeprägte Halswirbelsäulenlordose, wobei die einzelnen Wirbel bereits in einer globalen Extensionsdysfunktion blockiert sind. Bei allen vier weiteren Probanden, also bei 26,67 % der gesamten Probanden der Behandlungsgruppe, befindet sich der dritte Halswirbel in Dysfunktion, dabei zweimal in einer rechtsrotierten Extensionsdysfunktion, einmal in einer rechtsrotierten Flexionsdysfunktion und einmal in einer linksrotierten Flexionsdysfunktion. Der Proband mit der zuletzt benannten Dysfunktion hat zusätzlich noch eine linksrotierte Flexionsdysfunktion auf Höhe des vierten Halswirbels.

### **Dysfunktionen im Brustwirbelsäulenbereich**

Die Blockierungen in der Brustwirbelsäule unterscheiden sich lediglich in ihrer spezifischen Positionierung und ihrer segmentalen Ebene. Bei sechs Probanden, 40 % der Teilnehmer der Behandlungsgruppe, handelt es sich um eine blockierte Wirbelgruppe. Bei acht Teilnehmern der Behandlungsgruppe, das entspricht 53,33 %, sind zusätzlich oder stattdessen einzelne Wirbel blockiert. Bei 13 Teilnehmern der Behandlungsgruppe, 86,66%, handelt es sich um Blockierungen im mittthorakalen Bereich, also zwischen fünftem und achtem Brustwirbel. Von diesen 13 Teilnehmern haben fünf Probanden zusätzlich Blockierungen im hoch- oder tiefthorakalen Bereich. Unter dem hochthorakalen Bereich versteht man den ersten bis vierten Brustwirbel und unter dem tiefthorakalen Bereich versteht man den neunten bis zwölften Brustwirbel. Zehn Teilnehmer der

Behandlungsgruppe, 66,66 %, haben Flexionsdysfunktionen, davon sind sechs Wirbel, entsprechend 60 %, in Rechtsrotation blockiert und vier, entsprechend 40 %, in Linksrotation. Bei drei Probanden der Behandlungsgruppe, das entspricht 20 %, sind Extensionsdysfunktionen diagnostizierbar, davon zwei in Linksrotation und eine in Rechtsrotation; außerdem davon zwei im mittthorakalen Bereich und eine im hochthorakalen Bereich.

### **Dysfunktionen im Lendenwirbelsäulenbereich**

Sieben von 15 Personen der Behandlungsgruppe haben Dysfunktionen im Lendenwirbelsäulenbereich. Davon sind bei drei Probanden, das entspricht 20 %, die Wirbel in Gruppen blockiert, bei den restlichen vier Probanden, 26,67 %, sind einzelne Wirbel blockiert, wobei ein Proband zwei getrennte voneinander zu betrachtende Wirbelblockaden im lumbalen Bereich auf Höhe des zweiten Lendenwirbels und des vierten Lendenwirbels hat. Beide Wirbel sind in rechtsrotierter Extensionsdysfunktion blockiert. Bei sechs der sieben Probanden, 85,71 % der Probanden mit Dysfunktionen im lumbalen Bereich, ist der dritte Lendenwirbel betroffen, entweder isoliert oder im Zusammenhang mit einer blockierten Wirbelgruppe. Der dritte Lendenwirbel ist dreimal als isoliert blockierter Wirbel in Extension blockiert, davon zweimal rechtsseitig rotiert und einmal in Linksrotation. Bei einem Probanden ist die gesamte lumbale Wirbelsäule in einer Flexionsdysfunktion blockiert, wobei die Lordose stark abgeflacht ist. Bei beiden Probanden mit in Gruppe blockierten Wirbelsegmenten umfassen die Gruppen die Lendenwirbel zwei bis vier. In beiden Fällen handelt es sich um linksseitig rotierte Flexionsdysfunktionen.

## Craniosacrale Dysfunktionen

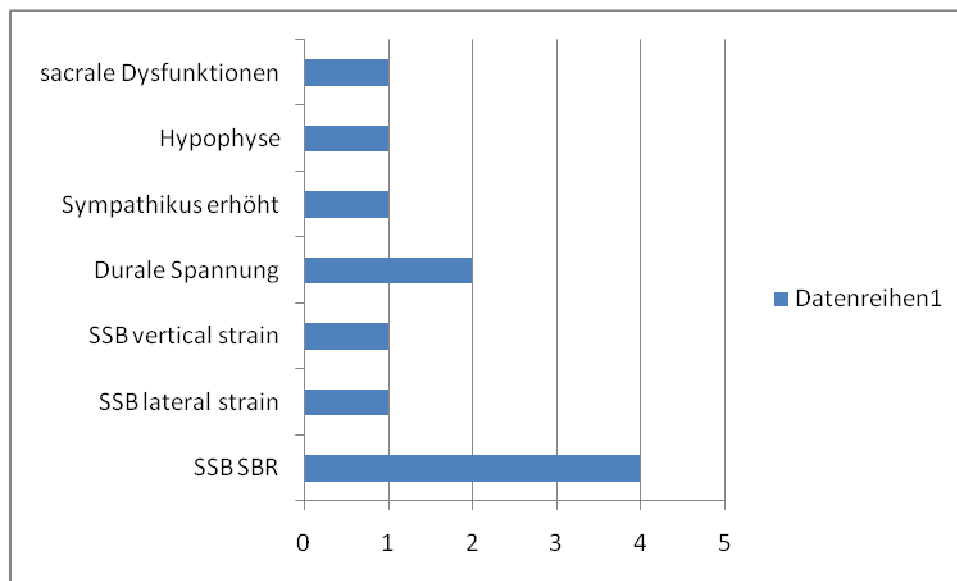


Abb. 24: Craniosacrale Dysfunktionen

Sechs von 15 Probanden der Behandlungsgruppe, das entspricht 40 %, haben Dysfunktionen im Bereich der Synchronosis Sphenobasilaris (SSB). Davon haben vier Probanden ein „Sidebandingrotation“ (SBR) in der SSB, ein Proband hat einen „lateral strain“ und ein anderer Proband einen „vertical strain“.

Zwei von 15 Probanden der Behandlungsgruppe, das entspricht 13,33 %, haben eine erhöhte durale Spannung.

Bei den weiteren Dysfunktionen handelt es sich um Einzelfälle: ein Patient hat einen erhöhten Sympathikotonus, bei einer Patientin ist die Hypophyse stark auffällig, wobei diese Patientin einen konservativ diagnostizierten gutartigen Hypophysentumor hat. Ein Patient hat eine sacrale Dysfunktion, wobei das Sacrum positionell um eine vertikale und um eine diagonale Achse nach rechts gedreht ist.

## 12.2 Tabellarische Ergänzung der Statistik zur Auswertung des SF-36

Die deskriptive Statistik zeigt folgende Werte an: Mittelwert, Standardabweichung, Minimum, Maximum und Perzentile.

Deskriptive Statistik aller 29 Studienteilnehmer (N=29) vor den Behandlungen:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	29	80,0000	23,1069	,00	100,00	70,0000	90,0000	95,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	29	64,6552	40,3762	,00	100,00	25,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	29	53,0345	25,8740	,00	100,00	36,0000	51,0000	67,0000
SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	29	65,0345	15,9877	35,00	97,00	52,0000	67,0000	77,0000
SF-36 Vitalitaet (0-100)	29	47,0690	23,0495	5,00	90,00	27,5000	50,0000	60,0000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	29	73,2759	26,2466	25,00	100,00	50,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	29	74,7126	39,4960	,00	100,00	50,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	29	65,7931	18,1293	28,00	96,00	52,0000	72,0000	80,0000
ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	29	2,8621	,6394	1,00	4,00	3,0000	3,0000	3,0000

Tab. 24: Deskriptive Statistik aller 29 Studienteilnehmer (N=29) vor den Behandlungen

Normalverteilung aller Studienteilnehmer vor den Behandlungen:

**Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest**

	SF-36 Körperl. Funktionsf. (0-100)	SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100)	SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100)	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	SF-36 Vitalität (0-100)	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	SF-36 Psychisches Wohlbefinden (0-100)	ROH SF-36 Gesundheitsveränderun
N	29	29	29	29	29	29	29	29	29
Parameter der Normalverteilung									
Mittelwert	80,0000	64,6552	53,0345	65,0345	47,0690	73,2759	74,7126	65,7931	2,8621
Standardabweichung	23,1069	40,3762	25,8740	15,9877	23,0495	26,2466	39,4960	18,1293	,6394
Extremste Differenzen									
Absolut	,254	,258	,123	,106	,117	,189	,394	,151	,378
Positiv	,193	,191	,123	,106	,080	,154	,261	,095	,311
Negativ	-,254	-,258	-,103	-,101	-,117	-,189	-,394	-,151	-,378
Kolmogorov-Smirnov-Z	1,366	1,387	,663	,572	,632	1,017	2,123	,814	2,038
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,048	,043	,772	,899	,819	,252	,000	,521	,000

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

Tab. 25: Normalverteilung aller Studienteilnehmer vor den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Aus der Tabelle geht hervor, dass die Subskalen der Körperliche Funktionsfähigkeit, der Körperliche Rollenfunktion, der Emotionale Rollenfunktion und der Gesundheitsveränderung nicht normal verteilt sind, da der statistische Fehler (p-Wert) unter 0,05 liegt.

Deskriptive Statistik aller Studienteilnehmer (N=29) nach den Behandlungen:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	29	90,1724	15,3810	35,00	100,00	87,5000	95,0000	100,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	29	82,7586	32,8032	,00	100,00	75,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	29	59,3448	20,7111	12,00	100,00	51,0000	62,0000	72,0000
SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	29	74,5517	17,2515	35,00	97,00	62,0000	82,0000	87,0000
SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	29	62,7586	18,2535	25,00	100,00	47,5000	65,0000	77,5000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	29	86,2069	18,7038	37,50	100,00	75,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	29	96,5517	18,5695	,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	29	76,1379	14,7545	48,00	96,00	66,0000	76,0000	88,0000
ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	29	2,1724	,9662	1,00	4,00	1,0000	2,0000	3,0000

Tab. 26: Deskriptive Statistik aller Studienteilnehmer (N=29) nach den Behandlungen

Normalverteilung aller Studienteilnehmer nach den Behandlungen:

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

		SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach
N		29	29	29	29	29	29	29	29	29
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	90,1724	82,7586	59,3448	74,5517	62,7586	86,2069	96,5517	76,1379	2,1724
	Standardabweichung	15,3810	32,8032	20,7111	17,2515	18,2535	18,7038	18,5695	14,7545	,9662
Extremste Differenzen	Absolut	,278	,459	,187	,184	,128	,287	,539	,169	,218
	Positiv	,261	,300	,104	,097	,113	,230	,426	,123	,198
	Negativ	-,278	-,459	-,187	-,184	-,128	-,287	-,539	-,169	-,218
Kolmogorov-Smirnov-Z		1,499	2,472	1,007	,992	,690	1,545	2,904	,908	1,174
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,022	,000	,262	,278	,728	,017	,000	,382	,127

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

Tab. 27: Normalverteilung aller Studienteilnehmer nach den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Bei den Werten nach der Behandlung zeigen die Körperliche Funktionsfähigkeit, die Körperliche Rollenfunktion, die Emotionale Rollenfunktion und die Gesundheitsveränderung keine Normalverteilung.



Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer bei den nicht normalverteilten Subskalen:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	29	80,0000	23,1069	,00	100,00	70,0000	90,0000	95,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	29	64,6552	40,3762	,00	100,00	25,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	29	73,2759	26,2466	25,00	100,00	50,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	29	74,7126	39,4960	,00	100,00	50,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	29	90,1724	15,3810	35,00	100,00	87,5000	95,0000	100,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	29	82,7586	32,8032	,00	100,00	75,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	29	86,2069	18,7038	37,50	100,00	75,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	29	96,5517	18,5695	,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000

Tab. 28: Deskriptive Statistik zum Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer bei den nicht normalverteilten Subskalen

Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer bei den normalverteilten Subskalen:

Statistik bei gepaarten Stichproben					
		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	53,0345	29	25,8740	4,8047
	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	59,3448	29	20,7111	3,8459
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	65,0345	29	15,9877	2,9688
	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	74,5517	29	17,2515	3,2035
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100)	47,0690	29	23,0495	4,2802
	SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	62,7586	29	18,2535	3,3896
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	65,7931	29	18,1293	3,3665
	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	76,1379	29	14,7545	2,7398
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	2,8621	29	,6394	,1187
	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	2,1724	29	,9662	,1794

Tab 29: Statistik bei gepaarten Stichproben - Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer bei den normalverteilten Subskalen

Nachfolgend wird veranschaulicht, dass die Normalverteilung der Subskalen der Behandlungsgruppe mit zwei nichtverteilten Subskalen nach den Behandlungen zwischen der Gruppe aller Patienten und der Kontrollgruppe – jeweils nach den Behandlungen betrachtet – liegt.

Normalverteilung der Behandlungsgruppe vor den Behandlungen:

Deskriptive Statistiken <sup>a</sup>								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	15	78,0000	26,3086	,00	100,00	70,0000	90,0000	95,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	15	70,0000	36,8394	,00	100,00	50,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	15	52,5333	27,3257	,00	100,00	31,0000	51,0000	62,0000
SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	15	65,1333	15,7519	35,00	87,00	52,0000	67,0000	77,0000
SF-36 Vitalitaet (0-100)	15	52,3333	23,7447	10,00	85,00	40,0000	55,0000	75,0000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	15	73,3333	26,6704	25,00	100,00	50,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	15	80,0000	35,1866	,00	100,00	66,6667	100,0000	100,0000
SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	15	67,4667	20,9416	28,00	96,00	44,0000	72,0000	84,0000
ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	15	2,7333	,7037	1,00	4,00	2,0000	3,0000	3,0000

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 30: Deskriptive Statistiken - Normalverteilung der Behandlungsgruppe vor den Behandlungen

Normalverteilung der Behandlungsgruppe:

**Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest<sup>c</sup>**

		SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	SF-36 Vitalitaet (0-100)	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung
N		15	15	15	15	15	15	15	15	15
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	78,0000	70,0000	52,5333	65,1333	52,3333	73,3333	80,0000	67,4667	2,7333
	Standardabweichung	26,3086	36,8394	27,3257	15,7519	23,7447	26,6704	35,1866	20,9416	,7037
Extremste Differenzen	Absolut	,276	,259	,165	,147	,211	,192	,382	,168	,381
	Positiv	,202	,208	,165	,097	,113	,159	,285	,135	,286
	Negativ	-,276	-,259	-,144	-,147	-,211	-,192	-,382	-,168	-,381
Kolmogorov-Smirnov-Z		1,068	1,003	,637	,570	,819	,742	1,479	,649	1,475
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,204	,267	,812	,901	,514	,641	,025	,793	,026

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

c. GRUPPE = 1,00

Tab. 31: Normalverteilung der Behandlungsgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Die Werte vor den Behandlungen zeigen bei der Subskala der Emotionalen Rollenfunktion keine Normalverteilung.

Normalverteilung der Behandlungsgruppe nach den Behandlungen:

Deskriptive Statistiken <sup>a</sup>								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	15	97,3333	3,1997	90,00	100,00	95,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	15	96,6667	12,9099	50,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	15	65,6667	16,6419	22,00	84,00	61,0000	62,0000	84,0000
SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	15	83,5333	13,4263	42,00	97,00	82,0000	87,0000	92,0000
SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	15	70,6667	15,9090	45,00	100,00	55,0000	75,0000	85,0000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	15	97,5000	7,0076	75,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	15	100,0000	,0000	100,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	15	83,7333	13,7294	48,00	96,00	80,0000	88,0000	92,0000
ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	15	1,6667	,7237	1,00	3,00	1,0000	2,0000	2,0000

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 32: Deskriptive Statistiken zur Normalverteilung der Behandlungsgruppe nach den Behandlungen.

Normalverteilung der Behandlungsgruppe:

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest<sup>d</sup>

	SF-36 Körperl. Funktionsf. (0-100) nach	SF-36 Körperl. Rollenfunktion (0-100) nach	SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100) nach	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	SF-36 Vitalität (0-100) nach	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	ROH SF-36 Gesundheitsveränderung nach
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>									
Mittelwert	97,3333	96,6667	65,6667	83,5333	70,6667	97,5000	100,0000	83,7333	1,6667
Standardabweichung	3,1997	12,9099	16,6419	13,4263	15,9090	7,0076	,0000 <sup>c</sup>	13,7294	,7237
Extremste Differenzen									
Absolut	,331	,535	,190	,255	,141	,506		,241	,288
Positiv	,234	,398	,135	,158	,106	,361		,186	,288
Negativ	-,331	-,535	-,190	-,255	-,141	-,506		-,241	-,211
Kolmogorov-Smirnov-Z	1,282	2,073	,734	,986	,545	1,960		,934	1,116
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	,075	,000	,654	,286	,928	,001		,348	,166

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

c. Die Verteilung weist keine Varianz für diese Variable auf. Der Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest kann nicht ausgeführt werden.

d. GRUPPE = 1,00

Tab. 33: Normalverteilung der Behandlungsgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Die Werte der Körperlichen Rollenfunktion, der Sozialen Funktionsfähigkeit und die Emotionale Rollenfunktion der Behandlungsgruppe nach den Behandlungen sind nicht normalverteilt.

Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den nicht normalverteilten Subskalen:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	15	80,0000	35,1866	,00	100,00	66,6667	100,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	15	100,0000	,0000	100,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000

Tab. 34: Deskriptive Statistiken zum Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den nicht normalverteilten Subskalen

Ränge				
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach -	Negative Ränge	0 <sup>a</sup>	,00	,00
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	Positive Ränge	5 <sup>b</sup>	3,00	15,00
	Bindungen	10 <sup>c</sup>		
	Gesamt	15		

- a. SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach < SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
- b. SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach > SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
- c. SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) = SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach

Tab. 35: Ränge der Emotionalen Rollenfunktion der Behandlungsgruppe

Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den normalverteilten Subskalen:

		Statistik bei gepaarten Stichproben			
		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	78,0000	15	26,3086	6,7929
	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	97,3333	15	3,1997	,8262
Paaren	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	70,0000	15	36,8394	9,5119
	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	96,6667	15	12,9099	3,3333
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	52,5333	15	27,3257	7,0555
	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	65,6667	15	16,6419	4,2969
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	65,1333	15	15,7519	4,0671
	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	83,5333	15	13,4263	3,4667
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100)	52,3333	15	23,7447	6,1308
	SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	70,6667	15	15,9090	4,1077
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	73,3333	15	26,6704	6,8863
	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	97,5000	15	7,0076	1,8094
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	67,4667	15	20,9416	5,4071
	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	83,7333	15	13,7294	3,5449
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	2,7333	15	,7037	,1817
	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	1,6667	15	,7237	,1869

Tab. 36: Statistik bei gepaarten Stichproben - Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den normalverteilten Subskalen

Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe vor den Behandlungen:

**Deskriptive Statistiken<sup>a</sup>**

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	14	82,1429	19,8760	35,00	100,00	73,7500	90,0000	95,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	14	58,9286	44,5135	,00	100,00	,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	14	53,5714	25,2426	22,00	100,00	38,5000	46,0000	72,5000
SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	14	64,9286	16,8316	40,00	97,00	51,5000	64,5000	77,0000
SF-36 Vitalitaet (0-100)	14	41,4286	21,6997	5,00	90,00	25,0000	42,5000	55,0000
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	14	73,2143	26,7903	25,00	100,00	50,0000	81,2500	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	14	69,0476	44,2686	,00	100,00	25,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	14	64,0000	15,1302	36,00	84,00	52,0000	68,0000	77,0000
ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	14	3,0000	,5547	2,00	4,00	3,0000	3,0000	3,0000

a. GRUPPE = 2,00

Tab. 37: Deskriptive Statistiken - Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe vor den Behandlungen



Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe vor den Behandlungen:

		Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest								
		SF-36 Koeperl. Funktionsf. (0-100)	SF-36 Koeperl. Rollenfunktion (0-100)	SF-36 Koeperliche Schmerzen (0-100)	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	SF-36 Vitalitaet (0-100)	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung
N		14	14	14	14	14	14	14	14	14
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	82,1429	58,9286	53,5714	64,9286	41,4286	73,2143	69,0476	64,0000	3,0000
	Standardabweichung	19,8760	44,5135	25,2426	16,8316	21,6997	26,7903	44,2686	15,1302	,5547
Extremste Differenzen	Absolut	,271	,250	,191	,136	,123	,203	,401	,202	,357
	Positiv	,184	,193	,191	,136	,123	,159	,242	,093	,357
	Negativ	-,271	-,250	-,110	-,089	-,082	-,203	-,401	-,202	-,357
Kolmogorov-Smirnov-Z		1,016	,937	,714	,509	,460	,760	1,499	,754	1,336
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,254	,343	,688	,958	,984	,611	,022	,620	,056

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

c. GRUPPE = 2,00

Tab. 38: Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe vor den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Der Wert der Emotionalen Rollenfunktion ist nicht normalverteilt.

Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe nach den Behandlungen:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	14	82,5000	19,3897	35,00	100,00	80,0000	87,5000	95,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	14	67,8571	40,9368	,00	100,00	25,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	14	52,5714	23,0241	12,00	100,00	41,0000	57,0000	62,5000
SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	14	64,9286	15,9396	35,00	97,00	52,0000	64,5000	78,2500
SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	14	54,2857	17,1931	25,00	80,00	43,7500	50,0000	71,2500
SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	14	74,1071	19,8941	37,50	100,00	50,0000	75,0000	87,5000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	14	92,8571	26,7261	,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	14	68,0000	11,3137	48,00	88,00	59,0000	68,0000	73,0000
ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	14	2,7143	,9139	1,00	4,00	2,0000	3,0000	3,0000

a. GRUPPE = 2,00

Tab. 39: Deskriptive Statistiken - Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe nach den Behandlungen

Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe nach den Behandlungen:

		Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest									
		SF-36 Körperf. Funktionsf. (0-100) nach	SF-36 Körperf. Rollenfunktion (0-100) nach	SF-36 Körperliche Schmerzen (0-100) nach	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	SF-36 Vitalität (0-100) nach	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	ROH SF-36 Gesundheitsveränderung nach	
N		14	14	14	14	14	14	14	14	14	
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	82,5000	67,8571	52,5714	64,9286	54,2857	74,1071	92,8571	68,0000	2,7143	
	Standardabweichung	19,3897	40,9368	23,0241	15,9396	17,1931	19,8941	26,7261	11,3137	,9139	
Extremste Differenzen	Absolut	,306	,355	,167	,163	,170	,232	,534	,148	,337	
	Positiv	,183	,216	,167	,163	,170	,173	,395	,148	,234	
	Negativ	-,306	-,355	-,165	-,103	-,105	-,232	-,534	-,143	-,337	
Kolmogorov-Smirnov-Z		1,144	1,329	,625	,608	,636	,869	1,998	,552	1,261	
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,146	,058	,830	,853	,814	,437	,001	,921	,083	

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

c. GRUPPE = 2,00

Tab. 40: Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe nach den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Der Wert der Emotionalen Rollenfunktion ist nach den zwischenzeitlich vergangenen vier Wochen, in denen die Teilnehmer der Behandlungsgruppe ihre Behandlungen erhalten haben, nicht normalverteilt.

Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	14	69,0476	44,2686	,00	100,00	25,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	14	92,8571	26,7261	,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000

Tab. 41: Deskriptive Statistiken - Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe

Ränge				
		N	Mittlerer Rang	Rangsumme
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach -	Negative Ränge	1 <sup>a</sup>	1,00	1,00
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	Positive Ränge	4 <sup>b</sup>	3,50	14,00
	Bindungen	9 <sup>c</sup>		
	Gesamt	14		

- a. SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach < SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
- b. SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach > SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)
- c. SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) = SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach

Tab. 42: Ränge für Emotionale Rollenfunktion der Kontrollgruppe

Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe bei den normalverteilten Subskalen:

Statistik bei gepaarten Stichproben					
		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	82,1429	14	19,8760	5,3121
	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	82,5000	14	19,3897	5,1821
Paaren	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	58,9286	14	44,5135	11,8967
	SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	67,8571	14	40,9368	10,9408
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	53,5714	14	25,2426	6,7464
	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	52,5714	14	23,0241	6,1535
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	64,9286	14	16,8316	4,4984
	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	64,9286	14	15,9396	4,2600
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100)	41,4286	14	21,6997	5,7995
	SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	54,2857	14	17,1931	4,5951
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	73,2143	14	26,7903	7,1600
	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	74,1071	14	19,8941	5,3169
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	64,0000	14	15,1302	4,0437
	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	68,0000	14	11,3137	3,0237
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	3,0000	14	,5547	,1482
	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	2,7143	14	,9139	,2442

Tab. 43: Statistik bei gepaarten Stichproben - Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe bei den normalverteilten Subskalen

Vergleich der psychischen und der körperlichen nicht normalverteilten Summenskalen bei allen Studienteilnehmern:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	29	44,8614	9,4758	16,06	59,47	38,2850	46,6124	51,6266
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	29	45,9189	11,2666	20,34	66,32	36,7734	48,6884	54,5599
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	29	48,2898	8,9804	20,21	58,70	44,9144	51,2877	53,8622
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	29	52,8847	6,3749	36,56	61,74	49,4816	54,0199	57,0880

Tab. 44: Deskriptive Statistiken - Vergleich der psychischen und der körperlichen nicht normalverteilten Summenskalen bei allen Studienteilnehmern

Die Körperlichen und Psychischen Summenskalen sind vor und nach den Behandlungen normalverteilt:

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest					
		STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach
N		29	29	29	29
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	44,8614	45,9189	48,2898	52,8847
	Standardabweichung	9,4758	11,2666	8,9804	6,3749
Extremste Differenzen	Absolut	,124	,114	,233	,117
	Positiv	,068	,060	,143	,082
	Negativ	-,124	-,114	-,233	-,117
Kolmogorov-Smirnov-Z		,669	,616	1,256	,630
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,762	,843	,085	,822

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

Tab. 45: Normalverteilung der körperlichen und psychischen Summenskalen vor und nach den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Vergleich der psychischen und der körperlichen normalverteilten Summenskalen bei allen Studienteilnehmern:

<b>Statistik bei gepaarten Stichproben</b>					
				Standardfehler des Mittelwertes	
		Mittelwert	N	Standardabweichung	
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	44,8614	29	9,4758	1,7596
	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	48,2898	29	8,9804	1,6676
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	45,9189	29	11,2666	2,0922
	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	52,8847	29	6,3749	1,1838

Tab. 46: Statistik bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen normalverteilten Summenskalen bei allen Studienteilnehmern

Vergleich der psychischen und der körperlichen Summsenskala bei der Behandlungsgruppe:

<b>Deskriptive Statistiken</b>								
						Perzentile		
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	25.	50. (Median)	75.
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	15	44,5509	10,2846	16,06	55,24	38,7616	47,6645	51,4907
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	15	47,6916	13,1007	20,34	66,32	36,3792	49,5575	56,4233
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	15	51,9644	4,6583	37,06	56,60	50,7968	52,5070	54,6145
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	15	56,0769	5,1334	41,60	61,74	54,0199	56,8917	59,9093

Tab. 47: Deskriptive Statistiken zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summsenskala bei der Behandlungsgruppe

Normalverteilung der körperlichen und psychischen Summenskalen der Behandlungsgruppe:

**Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest**

		STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach
N		15	15	15	15
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	44,5509	47,6916	51,9644	56,0769
	Standardabweichung	10,2846	13,1007	4,6583	5,1334
Extremste Differenzen	Absolut	,217	,157	,248	,162
	Positiv	,149	,138	,160	,135
	Negativ	-,217	-,157	-,248	-,162
Kolmogorov-Smirnov-Z		,840	,607	,962	,629
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		,481	,855	,313	,824

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

Tab. 48: Normalverteilung der körperlichen und psychischen Summenskalen der Behandlungsgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

Es sind alle Summenskalen der Behandlungsgruppe normalverteilt.

Es wird der T-Test angewendet:

**Statistik bei gepaarten Stichproben**

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	44,5509	15	10,2846	2,6555
	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	51,9644	15	4,6583	1,2028
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	47,6916	15	13,1007	3,3826
	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	56,0769	15	5,1334	1,3254

Tab. 49: Statistik bei gepaarten Stichproben – T-Test für die körperliche und psychische Summenskala der Behandlungsgruppe



Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen bei der Kontrollgruppe:

Statistik zur Normalverteilung:

Deskriptive Statistiken								
	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	14	45,1940	8,9026	30,85	59,47	37,2337	45,3083	52,2730
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	14	44,0196	9,0033	26,88	57,02	39,7681	43,2825	52,1722
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	14	44,3527	10,8656	20,21	58,70	39,5549	46,7181	51,9981
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	14	49,4645	5,8989	36,56	56,67	47,2398	50,4171	53,6503

Tab. 50: Deskriptive Statistiken zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen bei der Kontrollgruppe

Statistik zur Normalverteilung:

Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest					
		STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach
N		14	14	14	14
Parameter der Normalverteilung <sup>a,b</sup>	Mittelwert	45,1940	44,0196	44,3527	49,4645
	Standardabweichung	8,9026	9,0033	10,8656	5,8989
Extremste Differenzen	Absolut	,092	,140	,214	,188
	Positiv	,082	,105	,112	,111
	Negativ	-,092	-,140	-,214	-,188
Kolmogorov-Smirnov-Z		,344	,524	,800	,705
Asymptotische Signifikanz (2-seitig)		1,000	,947	,544	,704

a. Die zu testende Verteilung ist eine Normalverteilung.

b. Aus den Daten berechnet.

Tab. 51: Statistik zur Normalverteilung der körperlichen und psychischen Summenskala der Kontrollgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest

In der Kontrollgruppe sind alle Summenskalen normalverteilt. Zur weiteren Auswertung wird der T-Test angewendet:

		<b>Statistik bei gepaarten Stichproben</b>			
		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	45,1940	14	8,9026	2,3793
	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	44,3527	14	10,8656	2,9039
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	44,0196	14	9,0033	2,4062
	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	49,4645	14	5,8989	1,5766

Tab. 52: Statistik bei gepaarten Stichproben für die Summenskalen der Kontrollgruppe

Geschlechtsspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer:

		<b>Statistik bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup></b>			
		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	43,4510	10	11,9155	3,7680
	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	53,3186	10	2,2908	,7244
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	51,5929	10	10,7657	3,4044
	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	56,1952	10	6,1001	1,9290

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 53: Statistik bei gepaarten Stichproben bei geschlechtsspezifischer Betrachtung aller Studienteilnehmer

**Korrelationen bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup>**

	N	Korrelation	Signifikanz
Paaren STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA & STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	10	-,221	,539
Paaren STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA & STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	10	,362	,304

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 54: Korrelation bei gepaarten Stichproben der Summenskalen aller Studienteilnehmer

Arbeitsschichtenspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer:

**Statistik bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup>**

	Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	44,0932	11	10,9697	3,3075
STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	51,6331	11	5,3213	1,6044
Paaren STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	44,9079	11	13,7439	4,1437
STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	55,8499	11	5,4123	1,6319

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 55: Statistik bei gepaarten Stichproben – Arbeitsspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer

**Korrelationen bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup>**

		N	Korrelation	Signifikanz
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA & STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	11	,039	,910
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA & STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	11	,041	,904

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 56: Korrelationen bei gepaarten Stichproben – Arbeitsspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer

Schmerzspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer:

Schmerz in multiplen Regionen aller Studienteilnehmer:

**Statistik bei gepaarten Stichproben**

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	46,2656	16	6,4925	1,6231
	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	50,7536	16	5,4342	1,3585
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	47,3826	16	11,8389	2,9597
	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	53,2043	16	7,0081	1,7520

Tab. 57: Statistik bei gepaarten Stichproben – Schmerzen in multiplen Regionen aller Studienteilnehmer

Korrelationen bei gepaarten Stichproben				
		N	Korrelation	Signifikanz
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA & STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	16	-,041	,882
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA & STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	16	,193	,473

Tab. 58: Korrelation bei gepaarten Stichproben – Schmerzen in multiplen Region aller Studienteilnehmer

Kopfschmerzen bei Testpersonen aller Studienteilnehmer:

Statistik bei gepaarten Stichproben <sup>a</sup>					
		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA	41,5813	9	11,8252	3,9417
	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	51,9537	9	6,0484	2,0161
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA	44,6789	9	15,0838	5,0279
	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	55,4347	9	6,0012	2,0004

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 59: Statistik bei gepaarten Stichproben - Kopfschmerzen aller Studienteilnehmer

**Korrelationen bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup>**

		N	Korrelation	Signifikanz
Paaren	STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA & STANDARD. KOERPERLICHE SUMMENSKALA nach	9	-,037	,925
Paaren	STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA & STANDARD. PSYCHISCHE SUMMENSKALA nach	9	,234	,545

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 60: Korrelationen bei gepaarten Stichproben der Summenskalen – alle Studienteilnehmer

**Geschlechtsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe:**

**Deskriptive Statistiken<sup>a</sup>**

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	10	70,000	40,483	,00	100,00	37,500	87,500	100,000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	10	86,6667	32,2031	,00	100,00	91,6667	100,000	100,000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	10	100,000	,0000	100,00	100,00	100,000	100,000	100,000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	10	100,000	,0000	100,00	100,00	100,000	100,000	100,000

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 61: Deskriptive Statistiken – Geschlechtsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe

Statistik bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup>

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	72,5000	10	31,0242	9,8107
	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	98,5000	10	2,4152	,7638
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	54,0000	10	31,8259	10,0642
	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	68,4000	10	12,8426	4,0612
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	68,6000	10	13,9936	4,4252
	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	87,3000	10	6,0378	1,9093
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100)	63,0000	10	15,1291	4,7842
	SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	73,5000	10	15,8202	5,0028
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	76,2500	10	25,9874	8,2180
	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	97,5000	10	7,9057	2,5000
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	71,2000	10	21,7297	6,8715
	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	84,4000	10	15,3710	4,8607
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	2,6000	10	,6992	,2211
	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	1,7000	10	,6749	,2134

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 62: Statistik bei gepaarten Stichproben – Geschlechtsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe

Arbeitspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe:

Deskriptive Statistiken<sup>a</sup>

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100)	11	63,6364	40,8712	,00	100,00	25,0000	75,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100)	11	75,7576	39,6958	,00	100,00	66,6667	100,0000	100,0000
SF-36 Koerperl. Rollenfunktion (0-100) nach	11	95,4545	15,0756	50,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000
SF-36 Emotionale Rollenfunkt. (0-100) nach	11	100,0000	,0000	100,00	100,00	100,0000	100,0000	100,0000

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 63: Deskriptive Statistik - Arbeitspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe

**Statistik bei gepaarten Stichproben<sup>a</sup>**

		Mittelwert	N	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Paaren	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100)	75,9091	11	27,3695	8,2522
	SF-36 Koerperl. Funktionsf. (0-100) nach	96,8182	11	3,3710	1,0164
Paaren	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100)	54,7273	11	30,6173	9,2315
	SF-36 Koerperliche Schmerzen (0-100) nach	65,0909	11	18,0801	5,4514
Paaren	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100)	61,4545	11	15,2929	4,6110
	SF-36 Allg. Gesundheitswahrnehmung (0-100) nach	82,4545	11	15,0756	4,5455
Paaren	SF-36 Vitalitaet (0-100)	46,8182	11	24,9272	7,5158
	SF-36 Vitalitaet (0-100) nach	70,4545	11	14,7402	4,4443
Paaren	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100)	67,0455	11	28,1029	8,4733
	SF-36 Soziale Funktionsf. (0-100) nach	96,5909	11	8,0834	2,4372
Paaren	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100)	62,9091	11	21,9155	6,6078
	SF-36 Psychisches Wohlbefinden(0-100) nach	82,9091	11	14,4323	4,3515
Paaren	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung	2,7273	11	,7862	,2371
	ROH SF-36 Gesundheitsveraenderung nach	1,7273	11	,7862	,2371

a. GRUPPE = 1,00

Tab. 64: Statistik bei gepaarten Stichproben - Arbeitsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe



## 12.3 Einladung zur Studienteilnahme



### Teilnehmer an osteopathischer Studie gesucht

Liebe(r) Interessent(in),

ich bin niedergelassene Osteopathin und Heilpraktikerin und mache derzeit ein Aufbaustudium an der Donau-Universität in Krems (Österreich), in Kooperation mit der Wiener Schule für Osteopathie, mit dem Ziel des Abschlusses MSc (Master of Science) in osteopathischer Medizin. Zu diesem Zwecke führe ich nun eine Studie durch.

#### Was ist Osteopathie?

Osteopathie ist eine über hundert Jahre alte Heilkunde, die von Dr. A. T. Still in Amerika entwickelt wurde. Osteopathen arbeiten ausschließlich mit ihren Händen. Durch die jahrelange Schulung der Sensibilität der Hände sind Osteopathen fähig, während einer ausführlichen Untersuchung Funktionsstörungen, sog. Dysfunktionen, im Körper zu erfühlen und zu ertasten.

**Die Behandlung erfolgt ebenfalls ausschließlich mit den Händen. Es werden keine Medikamente verabreicht.**

#### Wer kann teilnehmen?

Jeder Schichtarbeiter, der auch am Fließband arbeitet und akute Beschwerden hat, wie **Knochen- Gelenks- oder Muskelschmerzen, Bewegungseinschränkungen, Verspannungen, wiederkehrende Kopfschmerzen, Verdauungsstörungen (z. B. Blähungen, Durchfall, Verstopfung), Schlafstörungen, Schmerzen jeder Art, Blasenreizung usw.**

#### Was bekomme ich dafür?

**Jeder Teilnehmer bekommt osteopathische Behandlungen im Gesamtwert von 260,- € geschenkt.**

Teilnehmer der Gruppe B, die zunächst nicht behandelt werden, bekommen je 4 Gutscheine für osteopathische Behandlungen in meiner Praxis, die man entweder selbst einlösen oder verschenken kann.

Osteopathische Behandlungen werden i. A. von den Patienten als sehr wohltuend empfunden und haben eine sehr positive Auswirkung auf den Gesundheitszustand und die Lebensqualität. Es gibt bereits viele Studien, die das belegen.

#### Wie läuft die Studie ab?

Es gibt 2 Gruppen:

#### **Behandlungsgruppe - Gruppe A wird 4 Wochen lang, einmal pro Woche behandelt.**

Eine Behandlung dauert 60 Minuten, die erste Behandlung dauert mit Gespräch 90 Minuten. Vor der ersten Behandlung und nach der letzten Behandlung wird je ein Fragebogen zum Gesundheitszustand ausgefüllt.

**Kontrollgruppe - Gruppe B wird zunächst nicht behandelt**, sondern füllt nur im Abstand von 4 Wochen je einen Fragebogen aus, ohne zwischenzeitlich osteopathisch behandelt zu werden. Danach können, auf Wunsch des Probanden, ebenfalls 4 Behandlungen durchgeführt werden.

Die Einteilung in die Gruppen erfolgt in der Reihenfolge der Anmeldungen. Der erste Proband kommt in Gruppe A, der zweite Proband in Gruppe B, der dritte Proband in Gruppe A usw.

Ziel der Studie ist es herauszufinden, ob osteopathische Behandlungen den Gesundheitszustand der Behandlungsgruppe, im Vergleich zur Kontrollgruppe, beeinflussen.

#### Was muss ich tun, um teilnehmen zu können?

Melden Sie sich einfach telefonisch in meiner Praxis an, unter **07136-7062754**. Während der Behandlungen kann ich nicht ans Telefon gehen. Bitte hinterlassen Sie in diesem Fall eine Nachricht auf meinem Anrufbeantworter, ich rufe dann umgehend zurück.

Die Behandlungen finden in Oedheim, Tannenstr. 18 statt.

#### Was passiert, wenn ich die Studie abbrechen möchte?

Jeder Teilnehmer kann die Studie ohne Angabe von Gründen vorzeitig verlassen.

Ich hoffe, ich konnte Ihr Interesse wecken und freue mich, Sie in meiner Praxis als Studienteilnehmer begrüßen zu dürfen.

Für unverbindliche Rückfragen stehe ich gerne jeder Zeit unter o. g. Rufnummer zur Verfügung.

Mit freundlichem Gruß

Elisabeth Mende  
- Osteopathin und Heilpraktikerin –

## 12.4 Anamnesefragebogen



# Anamnese

Datum:

**Bitte tragen Sie oben rechts das Datum ein.**

**Bitte nehmen Sie sich zum Ausfüllen der Fragen Zeit und denken Sie genau über jeden einzelnen Punkt nach, um nicht wichtige Details zu vergessen. Auch Operationen und Unfälle, die Jahrzehnte zurückliegen, sind für uns wichtig!**

**Der Fragebogen wird anonym behandelt. Ihre Daten werden nicht an Dritte weitergereicht.**

**Durch wen haben Sie von der Studie erfahren?**

### 1. Arbeitsanamnese

In welcher Abteilung arbeiten Sie?

Welche Art der Arbeit üben Sie hauptsächlich aus?

Welches ist ihre hauptsächliche Arbeitsposition? (z. B. sitzend, stehend, auf den Knien...)

Seit wann üben Sie diese Arbeit aus?

Wie viele Stunden arbeiten Sie durchschnittlich pro Tag?

Wie viele Schichten arbeiten Sie?

Seite 1 von 4

## **2. Sozialanamnese**

Geburtsdatum?

Sind Sie männlich oder weiblich?

Familienstand? (z. B. verheiratet, ledig, in eheähnlichem Verhältnis, geschieden)

Haben Sie Kinder? Wenn ja, wie viele?

Waren Sie schon einmal in osteopathischer Behandlung? Wenn ja, wann und wie lange?

Gibt es in Ihrer Familie gehäuft auftretende Erkrankungen? Wenn ja, welche? (z. B. Allergien, Diabetes, Asthma, Krebs,...)

## **3. Fragen zum Gesundheitszustand**

Haben Sie akute Beschwerden? Wenn ja, welche? (z. B. Rücken-, Kopf-, Bauchschmerzen, Verdauungsbeschwerden z. B. Durchfall oder Verstopfung, Ein- oder Durchschlafstörungen, Muskelkrämpfe, Inkontinenz,...)

Haben Sie chronische Erkrankungen? Wenn ja, welche? (z. B. Asthma, Diabetes, Bluthochdruck, Allergien, Krampfadern, Osteoporose...)

Nehmen Sie regelmäßig Medikamente oder pflanzliche bzw. homöopathische Präparate? Wenn ja, welche und wie häufig?)

Hatten Sie Operationen? (z. B. Blinddarm, Mandeln, Weisheitszähne, Schilddrüse,...)  
Wenn ja, welche Operationen und wann?

Hatten Sie Unfälle? Auch länger zurückliegende Unfälle, z. B. in der Kindheit.  
(z. B. Autounfall, Sturz,...) Wenn ja, welcher Art und wann?

Hatten Sie Knochenbrüche, Sehnen- oder Bänderrisse? Wenn ja, an welcher Stelle  
und wann?

Sind Sie Raucher? Wenn ja, wie viele Zigaretten rauchen Sie durchschnittlich  
täglich? Rauchen Sie nur gelegentlich?

Wie sind Ihre Ernährungsgewohnheiten? Sind Sie Vegetarier/Veganer? (Ich esse  
häufig Fleisch, Wurst, Fisch, Brot, Käse und Milchprodukte, Süßigkeiten, Nudeln,  
Kartoffeln, Gemüse, Obst, Reis, etc.)

Wie sind ihre Trinkgewohnheiten? Wie viele Liter trinken Sie täglich? Was trinken Sie  
bevorzugt? (Wasser, Saft, Kaffee, Tee, Bier, Wein, andere alkoholische Getränke,...)

Machen Sie Sport? Wenn ja, welchen und wie häufig?

**Nur für Frauen:**

Sind Sie schwanger bzw. könnten Sie schwanger sein?

Haben Sie Kinder geboren? Wenn ja, wie viele und wann?

Wenn ja, waren es natürliche Geburten oder Kaiserschnitt bzw. wurden Hilfsmittel verwendet? (Zange, Saugglocke)

Wie ist ihr Menstruationszyklus? (regelmäßig ca. 28 Tage oder unregelmäßig verkürzt/verlängert)

Haben Sie Menstruationsbeschwerden oder Beschwerden, bevor die Menstruation eintritt? (Bauch- oder Rückenschmerzen, Brustspannen)

Haben Sie Zwischenblutungen?

Befinden Sie sich in den Wechseljahren?

Wenn ja, haben Sie Wechseljahrbeschwerden?

Wenn ja, nehmen Sie Hormone oder pflanzliche Präparate ein? Wenn ja, welche und wie häufig? (z. B. Mönchspfeffer, Sojakapseln,...)

**Herzlichen Dank!**

## 12.5 Aufklärung über Studienteilnahme



### Aufklärung über Studienteilnahme

Ich (Name) \_\_\_\_\_, geboren am \_\_\_\_\_  
wurde von Frau Elisabeth Mende über den Studienablauf aufgeklärt.

Ich bin darüber informiert, dass meine Daten ausschließlich anonym und  
verschlüsselt verwendet werden.

Es ist mir bekannt, dass ich die Studie jederzeit ohne Angabe von Gründen verlassen  
kann.

---

Ort, Datum, Unterschrift

## 12.6 Vorstellung der Studie für die Kontrollgruppe



Lieber Studienteilnehmer,

vielen Dank für das Interesse an unsere Studie und die Bereitschaft, daran teilzunehmen.

Die Studie beinhaltet 2 Gruppen:

1. **Behandlungsgruppe:** Jeder Teilnehmer der Behandlungsgruppe wird innerhalb eines Monats 4 Mal von mir osteopathisch behandelt. Vor der Behandlung werden zwei Fragebögen, nach der Behandlung wird ein Fragebogen ausgefüllt. Die Behandlungen finden in meiner Praxis (Tannenstr. 18, 74229 Oedheim) statt.
2. **Kontrollgruppe:** Der Teilnehmer der Kontrollgruppe füllt zwei Fragebögen aus. Vier Wochen nach dem Ausfüllen des ersten Fragebogens wird noch mal ein Fragebogen ausgefüllt. Zwischenzeitlich finden keine Behandlungen statt. Dieser Teilnehmer erhält nach Abgabe des letzten Fragebogens 4 Behandlungsgutscheine, entsprechend der Behandlungsanzahl der Teilnehmer der Behandlungsgruppe.

Sie sind Teilnehmer der Kontrollgruppe.

Bitte bearbeiten Sie die Fragebögen sorgfältig.

Bitte beachten Sie auch das Schreiben „Aufklärung über Studienteilnahme“, das Sie bitte unterschreiben.

Bitte senden Sie beide Fragebögen und die unterschriebene „Aufklärung über Studienteilnahme“ in dem beigefügten frankierten Briefumschlag an mich zurück.

In einem Monat erhalten Sie den letzten Fragebogen. Sobald dieser bei mir eingegangen ist, erhalten Sie die versprochenen 4 Behandlungsgutscheine.

Nochmals herzlichen Dank.

Mit freundlichem Gruß

Elisabeth Mende  
- Osteopathin und Heilpraktikerin -



### 13. Abkürzungsverzeichnis

CTÜ:	Cervicothorakaler Übergang
GCOM:	German College of Osteopathic Medicine
GH-Gelenk:	Glenohumeralgelenk
ICV:	Valvula ileoceacalis
ISG:	Ileosacralgelenk
KHK:	Koronare Herzkrankheit
SBR:	Sidebanding-rotation
SF-36:	Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36
SSB:	Synchondrosis sphenobasilaris
OAA:	Occiput-Atlas-Axis
OTA:	Obere Thoraxapparatur

## 14. Grafikverzeichnis

- Abb. 1: Vergleich der jüngsten und ältesten Probanden und der Kontrollgruppe der beiden Gruppen
- Abb. 2: Vergleich der Anzahl der Frauen und Männer der Behandlungsgruppe und der Männer der Kontrollgruppe
- Abb. 3: Verteilung aller Studienteilnehmer hinsichtlich der Schichten
- Abb. 4: Vergleich der Testpersonen von Behandlungs- und Kontrollgruppe hinsichtlich Früh-/Spät-Wechselschicht, Dauernachtschicht und Früh-/Spät-/Nacht-Wechselschicht
- Abb. 5: Vergleich von Behandlungs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der kürzesten und längsten Ausübung der für die Studie relevante Arbeit und der Mittelwerte
- Abb. 6: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der Abteilungen, in denen sie ihre Arbeit ausüben
- Abb. 7: Verteilung der Testpersonen der Behandlungs- und Kontrollgruppe hinsichtlich der Abteilungen, in denen sie ihre Arbeit ausüben
- Abb. 8: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich der Ernährungsgewohnheiten
- Abb. 9: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Nikotinkonsums
- Abb. 10: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich des Nikotinkonsums auf Behandlungs- und Kontrollgruppe
- Abb. 11: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich vorausgegangener Operationen
- Abb. 12: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich vorausgegangener Operationen auf Behandlungs- und Kontrollgruppe
- Abb. 13: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich ihrer sportlichen Aktivität
- Abb. 14: Verteilung der Testpersonen hinsichtlich ihrer sportlichen Aktivität auf Behandlungs- und Kontrollgruppe
- Abb. 15: Boxplot aller Subskalen für alle Patienten
- Abb. 16: Vergleich der Mittelwerte aller Subskalen der Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen
- Abb. 17: Boxplots zum Vergleich aller Subskalen der Behandlungsgruppe vor und nach den Behandlungen
- Abb. 18: Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe bei allen Subskalen im Boxplot
- Abb. 19: Vergleich der Mittelwerte der Subskalen der Kontrollgruppe bei allen Subskalen
- Abb. 20: Vergleich der Differenzen zwischen Behandlungs- und Kontrollgruppe
- Abb. 21: Von den Probanden berichtete Symptome und Pathologien, die mehr als 10 % der Studienteilnehmer schildern
- Abb. 22: Viszerale und thorakale Dysfunktionen
- Abb. 23: Parietale Dysfunktionen

Abb. 24: Craniosacrale Dysfunktionen

## 15. Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Deskriptive Statistik des Alters der Behandlungsgruppe mit Anzahl der berücksichtigten Personen (N=15), dem Minimum, Maximum und Mittelwert des Alters und der Standardabweichung
- Tab. 2: Deskriptive Statistik des Alters der Kontrollgruppe mit Anzahl der berücksichtigten Personen (N=14), dem Minimum, Maximum und Mittelwert des Alters und der Standardabweichung
- Tab. 3: Kreuztabelle Anzahl der Männer und Frauen in Gruppe 1 und 2 und insgesamt
- Tab. 4: Kreuztabelle Vergleich der beiden Gruppen und der aller Arbeiter, die Dauernachtschicht oder Früh-/Spät-Wechselschicht arbeiten, ohne Berücksichtigung der dreischichtig arbeitenden Person
- Tab. 5: Deskriptive Statistik der Behandlungsgruppe hinsichtlich der Dauer der Ausführung der für die Studie relevanten Arbeit unter Berücksichtigung der Anzahl der Testpersonen (N=15), dem Minimum, Maximum und Mittelwert und der Standardabweichung
- Tab. 6: Deskriptive Statistik der Kontrollgruppe hinsichtlich der Dauer der Ausführung der für die Studie relevanten Arbeit unter Berücksichtigung der Anzahl der Testpersonen (N=14), dem Minimum, Maximum und Mittelwert und der Standardabweichung
- Tab. 7: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilten Subskalen Körperliche Funktionsfähigkeit, Körperliche Rollenfunktion, Soziale Funktionsfähigkeit und Emotionale Rollenfunktion im Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer
- Tab. 8: Test bei gepaarten Stichproben für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung im Vergleich aller Studienteilnehmer
- Tab. 9: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilte Subskala Emotionale Rollenfunktion der Behandlungsgruppe
- Tab. 10: T-Test bei gepaarten Stichproben für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung der Behandlungsgruppe
- Tab. 11: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilte Subskala Emotionale Rollenfunktion der Kontrollgruppe
- Tab. 12: Statistik für T-Test bei gepaarten Stichproben für die normalverteilten Subskalen und die Gesundheitsveränderung der Kontrollgruppe
- Tab. 13: T-Test bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen für alle Patienten
- Tab. 14: T-Test bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen für die Behandlungsgruppe

- Tab. 15: T-Test bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der psychischen und der körperlichen Summenskalen für die Kontrollgruppe
- Tab. 16: T-Test bei gepaarten Stichproben für die geschlechtsspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe
- Tab. 17: T-Test für gepaarte Stichproben für die arbeitsschichtenspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe
- Tab. 18: T-Test bei gepaarten Stichproben für die schmerzspezifische Betrachtung der Summenskalen der Behandlungsgruppe
- Tab. 19: T-Test bei gepaarten Stichproben für die Summenskalen der Testpersonen der Behandlungsgruppe, die unter anderem an Kopfschmerzen leiden
- Tab. 20: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilten Subskalen Körperliche und Emotionale Rollenfunktion bei geschlechtsspezifische Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe
- Tab. 21: T-Test bei gepaarten Stichproben für normalverteilte Subskalen bei geschlechtsspezifischer Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe
- Tab. 22: Statistik für Wilcoxon-Test für die nicht normalverteilten Subskalen Körperliche und Emotionale Rollenfunktion bei arbeitsschichtspezifische Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppen
- Tab. 23: T-Test für die normalverteilten Subskalen bei arbeitsschichtspezifischer Betrachtung der Subskalen der Behandlungsgruppe.
- Tab. 24: Deskriptive Statistik aller 29 Studienteilnehmer (N=29) vor den Behandlungen
- Tab. 25: Normalverteilung aller Studienteilnehmer vor den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 26: Deskriptive Statistik aller Studienteilnehmer (N=29) nach den Behandlungen
- Tab. 27: Normalverteilung aller Studienteilnehmer nach den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 28: Deskriptive Statistik zum Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer bei den nicht normalverteilten Subskalen
- Tab. 29: Statistik bei gepaarten Stichproben - Vergleich der Subskalen aller Studienteilnehmer bei den normalverteilten Subskalen
- Tab. 30: Deskriptive Statistiken - Normalverteilung der Behandlungsgruppe vor den Behandlungen
- Tab. 31: Normalverteilung der Behandlungsgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 32: Deskriptive Statistiken zur Normalverteilung der Behandlungsgruppe nach den Behandlungen.

- Tab. 33: Normalverteilung der Behandlungsgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 34: Deskriptive Statistiken zum Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den nicht normalverteilten Subskalen
- Tab. 35: Ränge der Emotionalen Rollenfunktion der Behandlungsgruppe
- Tab. 36: Statistik bei gepaarten Stichproben - Vergleich der Subskalen für die Behandlungsgruppe bei den normalverteilten Subskalen
- Tab. 37: Deskriptive Statistiken - Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe vor den Behandlungen
- Tab. 38: Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe vor den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 39: Deskriptive Statistiken - Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe nach den Behandlungen
- Tab. 40: Normalverteilung der Studienteilnehmer der Kontrollgruppe nach den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 41: Deskriptive Statistiken - Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe
- Tab. 42: Ränge für Emotionale Rollenfunktion der Kontrollgruppe
- Tab. 43: Statistik bei gepaarten Stichproben - Vergleich der Subskalen der Kontrollgruppe bei den normalverteilten Subskalen
- Tab. 44: Deskriptive Statistiken - Vergleich der psychischen und der körperlichen nicht normalverteilten Summenskalen bei allen Studienteilnehmern
- Tab. 45: Normalverteilung der Körperlichen und Psychischen Summenskalen s vor und nach den Behandlungen via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 46: Statistik bei gepaarten Stichproben zum Vergleich der Psychischen und der Körperlichen normalverteilten Summenskalen bei allen Studienteilnehmern
- Tab. 47: Deskriptive Statistiken zum Vergleich der Psychischen und der Körperlichen Summenskala bei der Behandlungsgruppe
- Tab. 48: Normalverteilung der Körperlichen und Psychischen Summenskalen der Behandlungsgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 49: Statistik bei gepaarten Stichproben – T-Test für die Körperliche und Psychische Summenskala der Behandlungsgruppe
- Tab. 50: Deskriptive Statistiken zum Vergleich der Psychischen und der Körperlichen Summenskalen bei der Kontrollgruppe
- Tab. 51: Statistik zur Normalverteilung der Körperlichen und Psychischen Summenskala der Kontrollgruppe via Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest
- Tab. 52: Statistik bei gepaarten Stichproben für die Summenskalen der Kontrollgruppe

- Tab. 53: Statistik bei gepaarten Stichproben bei geschlechtsspezifischer Betrachtung aller Studienteilnehmer
- Tab. 54: Korrelation bei gepaarten Stichproben der Summenskalen aller Studienteilnehmer
- Tab. 55: Statistik bei gepaarten Stichproben – Arbeitsspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer
- Tab. 56: Korrelationen bei gepaarten Stichproben – Arbeitsspezifische Betrachtung aller Studienteilnehmer
- Tab. 57: Statistik bei gepaarten Stichproben – Schmerzen in multiplen Regionen aller Studienteilnehmer
- Tab. 58: Korrelation bei gepaarten Stichproben – Schmerzen in multiplen Region aller Studienteilnehmer
- Tab. 59: Statistik bei gepaarten Stichproben - Kopfschmerzen aller Studienteilnehmer
- Tab. 60: Korrelationen bei gepaarten Stichproben der Summenskalen – alle Studienteilnehmer
- Tab. 61: Deskriptive Statistiken – Geschlechtsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe
- Tab. 62: Statistik bei gepaarten Stichproben – Geschlechtsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe
- Tab. 63: Deskriptive Statistik - Arbeitsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe
- Tab. 64: Statistik bei gepaarten Stichproben - Arbeitsspezifische Betrachtung der Behandlungsgruppe

## 16. Summary

### 1. Introduction

Osteopathic practitioners in Baden-Württemberg (Germany) have often discovered in their patients' case histories that the patients are assembly line workers or shift workers, which is not least due to the fact that the automotive industry is quite strong in this region. Numerous studies in the field of occupational health by Knutsson (2003), Knauth and Hornberger (2003), Costa (2003), Hussain (2004) and Park et al. (2006) indicate an impaired state of health of shift workers and thus support the research question of this study while offering also the basis for follow-up studies. The disturbed circadian rhythm of shift workers can affect their physiological functions. In addition, specific pathological functional disturbances can be associated with shift workers (Knutsson, 2003). A whole spectrum of psychological and physiological problems which are detrimental to the workers' health can be related to working in shifts (Knauth & Hornberger, 2003). Workers who work in shifts for a short period of time can develop in particular sleep disorders, digestive disturbances and psychological symptoms like anxiety states and irritability. Long-term shift work entails more serious functional disturbances which lead to an increased morbidity and absenteeism (Costa, 2003). The greatest evidence is found concerning a correlation between shift work and specific pathologies like gastric and duodenal ulcers, coronary heart diseases and risky pregnancies (Knutsson, 2003).

Due to the monotonous movements on an assembly line the workers' state of health can be impaired in many different ways. Usually they describe pain in the region of the lumbar spine, neck, shoulders, wrists and hands. In particular older workers report mainly musculoskeletal symptoms (Hussain, 2004). Also Waluyo et al. (1996) detected a high prevalence of musculoskeletal symptoms among Indonesian and Swedish industrial assembly line workers. Punnett et al. (2000) observed that if ten percent or more of the work cycles on an assembly line comprise flexion or abduction of the shoulder, chronic and recurring shoulder complaints can be expected.

Assembly line production has its origin in Taylorism (since 1882 "Scientific Management") and Fordism. 15 million automobiles of the type Ford T were produced in 1909 (Krysmanski & Koller, 2001) as a result of mass production. Since then assembly line production has been expanded more and more in the automotive industry and a great number of affected patients live in the region of Baden-Württemberg. Therefore, it seemed to make sense to recruit



automotive assembly line workers for this study to evaluate the influence of an osteopathic treatment on the state of health of male and female shift workers.

Since assembly line work and shift work often go hand in hand in the automotive industry, the aim of this study is to find out whether osteopathy can have an influence on the impaired state of health of patients who fulfill both criteria.

## **2. Fundamentals**

### **Definitions**

Gabler's Dictionary of Economic Terms (1993a) explains that shift work means that one position is taken over by several workers one after the other because the time required to carry out the whole work exceeds the working hours of one individual person. The difficulty for the workers is that the shifts are scheduled at alternating times of the day. In particular the night shift is problematic due to the circadian rhythm and work-related blunders occur most frequently during this shift. In addition, shift work has a negative effect on the social environment of the workers.

Assembly line production means a form of flow production which couples potentials in space and time. Flow production is based on the one-piece-flow principle which is an elementary type of production, i.e. the work stations are arranged in a system. The work stations are arranged in the order that is necessary for the production. The production facilities are divided in various operation units. (Gabler Wirtschaftslexikon, 1993b)

### **Correlations between health impairments and shift or assembly line work**

While Knauth and Hornberger (2003) observe in their study that shift work is linked to psychosocial and physiological problems which can negatively affect the workers' health, Knutsson (2003) refers more concretely to specific pathologies like gastric and duodenal ulcers, coronary heart diseases and threats to essentially promising pregnancies. Costa (2003) is even more specific differentiating between short-term and long-term consequences. According to him health problems manifest already after a short period of time in the form of

sleep disorders, digestive problems and psychological problems like trepidation, anxiety or irritability. With regard to long-term effects Costa (2003) evaluates individual persons and society pointing out that serious functional disturbances due to shift work entail an increased morbidity and absenteeism, which means that both society and individual persons have to pay a high price both in an economic and social context (Costa, 2003). The circadian rhythm and its sleep patterns predispose shift workers to coronary heart diseases, digestive problems, increased risks of breast cancer and imperfect results of pregnancies (Mosendane et al., 2008). In addition, an increased incidence of hyperhomocysteinemia in the context of cardiovascular diseases can be observed among shift workers (Martins et al., 2003). Long-term night shifts can lead to an increased sympathetic activity and in the long run can have an effect on the sleeping behavior due to the heightened sympathetic effect on cardiac regulation (Chung et al., 2009).

Due to the permanent monotonous movements on an assembly line the general state of health can be impaired in various ways. Hussain (2004) studied the effects on the musculoskeletal system with the result that among a total of 323 interviewed workers, those who work with materials mainly complain about problems in the lumbar and cervical region, while those who work at the pre-assembly work station complain more about symptoms affecting the wrists and hands. The workers' advanced age correlates with the musculoskeletal complaints (Hussain, 2004).

### **Osteopathy and treatment of dysfunctions**

The relevant osteopathic literature describes that osteopathy can alter the influence of tension on tissues and internal organs and also reduce the influence of external stress factors (Herrmanns, 2007). Osteopathic treatments can thus have an effect on the state of health of the test persons. In their study Knauth and Hornberger (2003) describe the relationship between shift work and psychosocial problems. Also Costa (2003) recognizes that shift work is linked with psychological problems like trepidation, anxiety and irritability and that also disturbances of sleep and the digestive system can occur. Sleep and digestive problems can definitely be symptoms of stress. Since a holistic osteopathic therapy can be regarded as correction of structure and organs, it can be assumed that an osteopathic treatment would facilitate the correction of dysfunctions (Herrmanns, 2007).

Hussain (2004) points out, that assembly line workers have problems in the cervical region. In her DO paper Cöln (2000) studied the phenomenon of acute hearing loss and carried out

techniques for the temporal bone. Among her test persons she observed among other things an improvement of the accompanying symptoms like dizziness, noises in the ear and cervical complaints.

The fact that Cöln (2000) observed in her study that the treatment of the temporal bone has an effect on the cervical spine supports the basic osteopathic idea that the treatment of the cause will make the symptoms automatically disappear.

Still (1902) explains that a successful healing occurs once all joints and articulations in the body move naturally and that this can be achieved through osteopathy. If this statement is considered only in the context of the joints, then it should be possible by osteopathic means to treat the symptoms in the region of the wrists and hands described by Engström et al. (1999) and Hussain (2004) as well as the cervical and lumbar complaints observed by Hussain (2004). If the statement is interpreted in a more global way comprising all interrelationships in the body, it can be assumed that depending on the causes also the cardiac arrhythmia and other functional disturbances described by Knutsson (2003) as well as the sleep disorders and digestive problems described by Costa (2003) and the increased sympathetic activity according to Chung et al. (2009) can be treated osteopathically.

### **3. Hypothesis**

The research question is:

Does osteopathy have an influence on the current state of health of male and female shift workers working in assembly line production in the automotive industry of Baden-Württemberg?

The primary outcome measures are determined by the eight subscales of the SF-36 health status questionnaire: physical functioning, role-limitations due to physical problems, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, role-limitations due to emotional problems, and mental health. In addition, the change in the health status, which is not a subscale score since it is not measured before and after the treatments but represents a comparative value as such. The SF-36 health status questionnaire (SF-36) is chosen as measurement instrument because it evaluates both physical and psycho-emotional problems and because the relevant literature describes that shift workers have problems in these

fields.

The secondary outcome measures are supposed to allow a comparison of both groups regarding the distribution of the test persons. They include questions about the health-related behavior of the test persons like their diet, consumption of nicotine, previous operations and physical exercise.

Hypothesis:

Osteopathy has an influence on the general state of health of male and female shift workers working in flow production in the automotive industry of Baden-Württemberg.

Null hypothesis:

Osteopathy has no influence on the general state of health of male and female shift workers working in flow production in the automotive industry of Baden-Württemberg.

## **4. Methodology**

### **Study design**

The standardized health status questionnaire SF-36 according to Bullinger und Kirchberger (1998) is used as measurement instrument (cf. Annex 13.4) in the form of a self-assessment sheet with a one week time frame.

The participants were divided into two groups by means of an ad-hoc sampling procedure, which meant that the test persons were attributed to either group 1 or group 2 depending on the order of their registration, i.e. test person 1 was attributed to group 1, test person 2 to group 2, test person 3 to group 1, test person 4 to group 2, etc. Group 1 comprised 15 test persons; group 2 included 14 test persons.

On the occasion of the first consultation a comprehensive case history of the participants of group 1 (treatment group) is taken. For the purpose of the history taking a specific case history sheet developed by the author is used (cf. Annex, 13.5) to make sure that all participants are asked the same questions. In addition, each participant completes the SF-36 questionnaire. On the occasion of the first consultation the test persons of the treatment

group are also examined osteopathically to establish a diagnosis. Within the period of one month they receive four osteopathic treatments spaced at an interval of one week. After this period they complete the SF-36 questionnaire again.

The participants in group 2 represent the control group. After registering for the study they receive a copy of the SF-36 questionnaire and a copy of the case history sheet of the author. They return the completed questionnaires by mail. Four weeks later the test persons receive another copy of the SF-36 questionnaire, which they have to complete again without having been treated osteopathically during this period. This helps to determine whether a change in the health status is possible within a period of one month also without an osteopathic treatment.

### **Recruitment of test persons**

This study is carried out in the form of a Master Thesis at the Donau-Universität Krems (Danube University Krems) in cooperation with the Wiener Schule für Osteopathie (Vienna School of Osteopathy). The test persons are recruited among workers of different automotive companies in the region of Baden-Württemberg. Letters are distributed among the workers bearing in mind the inclusion and exclusion criteria described below to invite the workers to participate in the study and to explain the projected procedure. In addition, flyers are distributed at highly frequented public places like gas stations and restaurants. Individual test persons are also recruited through personal conversations. The test persons that agreed to participate in the study in the course of a personal conversation also receive the letter containing the invitation and explanation of the procedure on the day of their first consultation so that all participants have the same initial information. All letters have the same wording (cf. Annex 13.3). A total of 120 of these letters are distributed. 29 participants eventually volunteer to participate. All participants receive a letter informing them that they are free to drop out of the study at any time without giving any reasons and that all their data will be anonymized through a code before they are analyzed. The participants give their written consent to the study procedure (cf. Annex 13.6). The participants do not receive payment for their participation. The test persons are divided into two groups following an ad-hoc sampling procedure. The participants of the control group receive the copies of the questionnaire and the above mentioned letters by mail including a post-paid envelop for returning the forms. Once they have returned the second questionnaire after one month they receive four transferable treatment vouchers for reasons of fairness.

Inclusion criteria:

Female and male persons aged between 18 and 65 years working in the automotive industry in the region of Baden-Württemberg as shift workers in flow production. The persons should not undergo an osteopathic treatment during the acute phase of their current complaint. They need to have sufficient knowledge of the German language both spoken and written to understand and to be able to complete the questionnaires.

Exclusion criteria:

Persons who do not fall into the set age limits and either work in flow production OR in shifts. Also persons who work in a company that does not belong to the automotive industry in Baden-Württemberg. The test persons have to be male or female shift workers AND work in flow production. In addition, persons who do not have sufficient command of the German language to understand and complete the questionnaires cannot participate in the study. The same holds for persons who already undergo osteopathic treatment for their current problems.

### **Measurement methods**

The state of health of the test persons is evaluated by means of the standardized health status questionnaire (SF-36) according to Bullinger and Kirchberger (1998). This questionnaire is a measurement instrument to assess the health-related quality of life of patients. It is divided into eight subscales covering different diseases, which can be attributed to the fields of physical and mental health. The subscales are: physical functioning, role-limitations due to physical problems, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, role-limitations due to emotional problems and mental health (Hogrefe Verlag, 2011). The SF-36 is especially suited for this study because it evaluates both physical and psycho-emotional aspects which are indispensable criteria in an osteopathic study which aims at looking at the patients in their totality.

Also the case history sheet that was developed by the author aims at providing a uniform overview of the health-related behavior of the patients and ensures that all the patients are asked the same questions. It comprises the following aspects: work history, social history, questions about the patients' health-related behavior and state of health and specific questions regarding the state of health of female patients.

## **Remarks concerning the osteopathic treatment**

Depending on their present dysfunctions the patients are treated holistically with an osteopathic treatment approach. The dysfunctions are treated with the appropriate techniques of the parietal, visceral and cranio-sacral fields, which are taught at the German College of Osteopathic Medicine (GCOM). The applied techniques are documented for each patient and can be made available by the author upon request.

## **5. Results**

The collected data are imported into the format of the SPSS Statistics Software, version 17 by Mag. Verena Bell. The data are statistically analyzed and the results explained and presented in the form of tables and diagrams created with the program Excel, version 2007.

### **Analysis of the case history sheet**

A total of 29 test persons participate in the study. Among the participants there are five women aged between 23 and 50 years. The remaining 24 test persons are men aged between 21 and 65 years. The youngest test person in the treatment group is female and 23 years old. The oldest participant is also female and 50 years old (mean value: 38.7333; standard deviation: 8.5813). The youngest participant in the control group is male and 21 years old. The oldest participant is male and 65 years old (mean value: 40.4286; standard deviation: 11.2845). Due to the chosen ad-hoc sampling procedure all five female participants happen to be attributed to the treatment group.

Among the fifteen participants of the treatment group eleven test persons work in shifts alternating between early and late shifts while four test persons work permanently in the night shift. The fourteen participants of the control group comprise eight test persons who work alternating early/late shifts, one person who works alternating early/late/night shifts and five test persons who work permanently in the night shift.

The shortest period with this kind of work rhythm in the treatment group is nine months. The test person in the treatment group who has been doing this kind of work longest has been doing so for 26 years (mean value: 13.3833; standard deviation: 7.837). In the control group

the shortest period of this kind of work is one and a half months, while the longest period is 32 years (mean value: 15.3750; standard deviation: 10.2039).

One person respectively works in finishing, in the pressing plant, in the body shell work and on the multi-purpose line. Two persons of the control group work in the production and four on the assembly line, while no one in the treatment group works there. Twelve persons of the treatment group and seven of the control group work in the paint shop.

One test person of the control group is a vegan; all other participants eat a mixed diet. The treatment group comprises six smokers and nine non-smokers, while the control group includes one smoker and 13 non-smokers.

Seven participants had a knee surgery before participating in the study and four test persons had a tonsillectomy. All of them are male. Three test persons had their wisdom teeth removed surgically. The following operations were carried out on two persons respectively: hip dysplasia, elbow and hand injuries, inguinal hernias. Further, individual test persons had to undergo the following operations: disc prolaps in the lumbar spine, heel spur, carpal tunnel, appendectomy, hysterectomy, removal of a cervix tumor, removal of a melanoma and a lipoma, straightening of the nasal septum, prognathism, vasectomy, hammer toe, umbilical hernia, shoulder and clavicle operations. The persons in the treatment group who already had to undergo surgery have been operated 2.4 times on average. The value in the control group is 1.6 times.

One woman and seven men report that they ride their bike regularly. Two women and two men go Nordic walking on a regular basis. Three men swim regularly. One woman and two men practice endurance sports regularly. Two men go jogging and two men practice body building on a regular basis. One man plays football and one plays tennis. The other test persons, among them two women and nine men, do not practice any kind of sport regularly. In the treatment group four test persons do not practice any sport; in the control group eight persons do not practice any sport.

### **Analysis of the SF-36 health status questionnaire (SF-36)**

The SF-36 is analyzed by the independent statistics agency "Bell Statistik" of Mag. Verena Bell. Regarding the applied inferential statistics and depending on the normal distribution either the Kolmogorov-Smirnov test or the Wilcoxon test are used as parameter-free tests or



the t-test in the case of paired samples. If descriptive statistics are used the tables are clearly labeled with the appropriate headings. All tables regarding the normal distribution are included in the annex (13.2 Additional tables illustrating the statistical analysis of the SF 36)

Since the number of participants in this study was relatively small with only 29 test persons, the terms significant/significance are not used in the analysis of the SF-36.

A comparison of the subscales before and after the one month period in the control group does not indicate clear differences: role-limitations due to emotional problems (Wicoxon test,  $Z=-1.786$ ,  $p=0.074$ ), physical functioning ( $t=-0.193$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.850$ ), role-limitations due to physical problems ( $t=0.597$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.561$ ), bodily pain ( $t=0.201$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.844$ ), general health perceptions ( $t=0.000$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=1.000$ ), vitality ( $t=-2,494$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.027$ ), social functioning ( $t=-0.179$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.861$ ), mental health ( $t=-0.918$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.375$ ), health status changes ( $t=1.75$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.302$ ).

Wilcoxon test for the not normally distributed subscale role-limitations due to emotional problem:

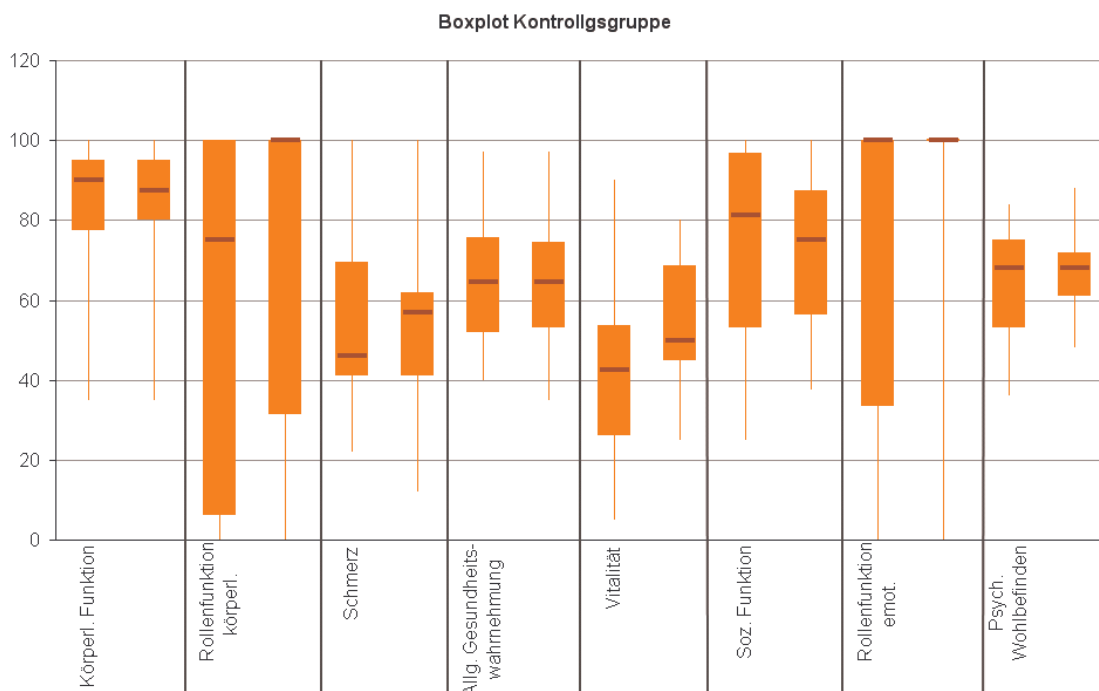
Statistics for test <sup>b</sup>	
	SF- 36 role-limitations due to emotional problems (0-100) after - SF-36 role limitations due to emotional problems (0-100)
Z	-1.786 <sup>a</sup>
asymptotic significance (2-tailed)	.074

a. based on negative ranks

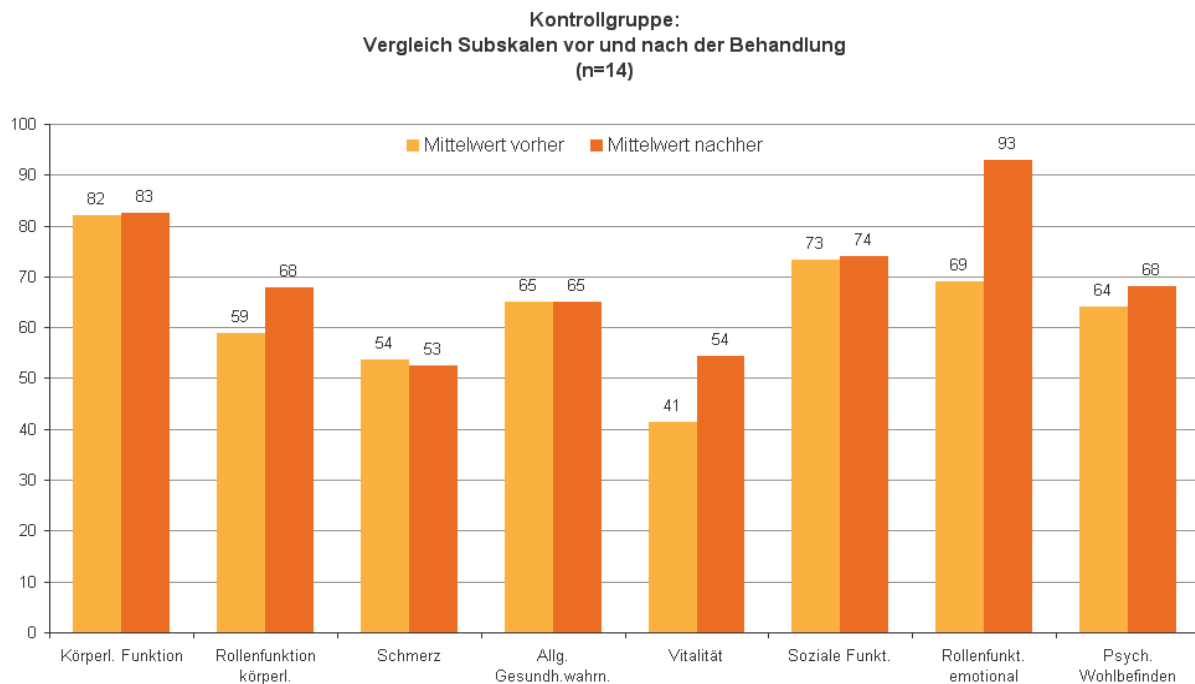
b. Wilcoxon test

## T test for the normally distributed subscales:

		Paired differences						T	df	sig. (2-tailed)
		mean value	standard deviation	standard error of mean value	95% confidence interval of the difference					
					lower	upper				
pairs	SF-36 physical functioning (0-100) – SF-36 physical funktioning (0-100)-after	.3571	6.9238	1.8505	-4.3548	3.6406	-.193	13	.850	
pairs	SF-36 role limitations due to physical problems (0-100)– SF-36 role limitations due to physical problems (0-100) after	-8.9286	55.9938	14.9650	-41.2584	23.4013	-.597	13	.561	
pairs	SF-36 bodily pain (0-100) – SF-36 bodily pain (0-100) after	1.0000	18.6300	4.9791	-9.7566	11.7566	.201	13	.844	
pairs	SF-36 general health perceptions (0-100) - SF-36 general health perceptions (0-100) after	.0000	15.6893	4.1931	-9.0587	9.0587	.000	13	1.000	
pairs	SF-36 vitality 0-100) - SF-36 vitality (0-100) after	-12.8571	19.2867	5.1546	-23.9930	-1.7213	-2.494	13	.027	
pairs	SF-36 social functioning (0-100) – SF-36 social functioning (0-100) after	-.8929	18.6467	4.9835	-11.6591	9.8734	-.179	13	.861	
pairs	SF-36 mental health (0-100) – SF-36 mental health (0-100) after	-4.0000	16.3048	4.3576	-13.4141	5.4141	-.918	13	.375	
pairs	ROH SF-36 health status changes – ROH SF-36 health status changes	.2857	.9945	.2658	-.2885	.8599	1,075	13	.302	



In the boxplot and the following bar chart the subscales are represented in the following order left to right: physical functioning, role limitations due to physical problems, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, role-limitations due to emotional problems, and mental health. The boxplot and the bar chart have to be regarded in comparison with the treatment group and are commented in this context below.



In the treatment group all values except those of bodily pain ( $t=-1.540$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.227$ ) have improved: role-limitations due to emotional problems ( $Z=-2.070$ , Wilcoxon test,  $p=0.038$ ), physical functioning ( $t=-2.868$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.012$ ), role-limitations due to physical problems ( $t=-2.477$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=.027$ ), general health perceptions ( $t=-5.248$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.000$ ), vitality ( $t=-2.652$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.019$ ), social functioning ( $t=-3.650$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.003$ ), mental health ( $t=-2.914$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.011$ ), health status changes ( $t=4.675$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.000$ ). In particular the improvement of the values physical functioning, social functioning and role-limitations due to emotional problems carry that much weight that also an analysis of these subscales for all study participants shows a positive change even though no improvement of these subscales could be observed in the control group.

Wilcoxon test for the not normally distributed subscale role-limitations due to emotional problems:

**statistics for test <sup>b</sup>**

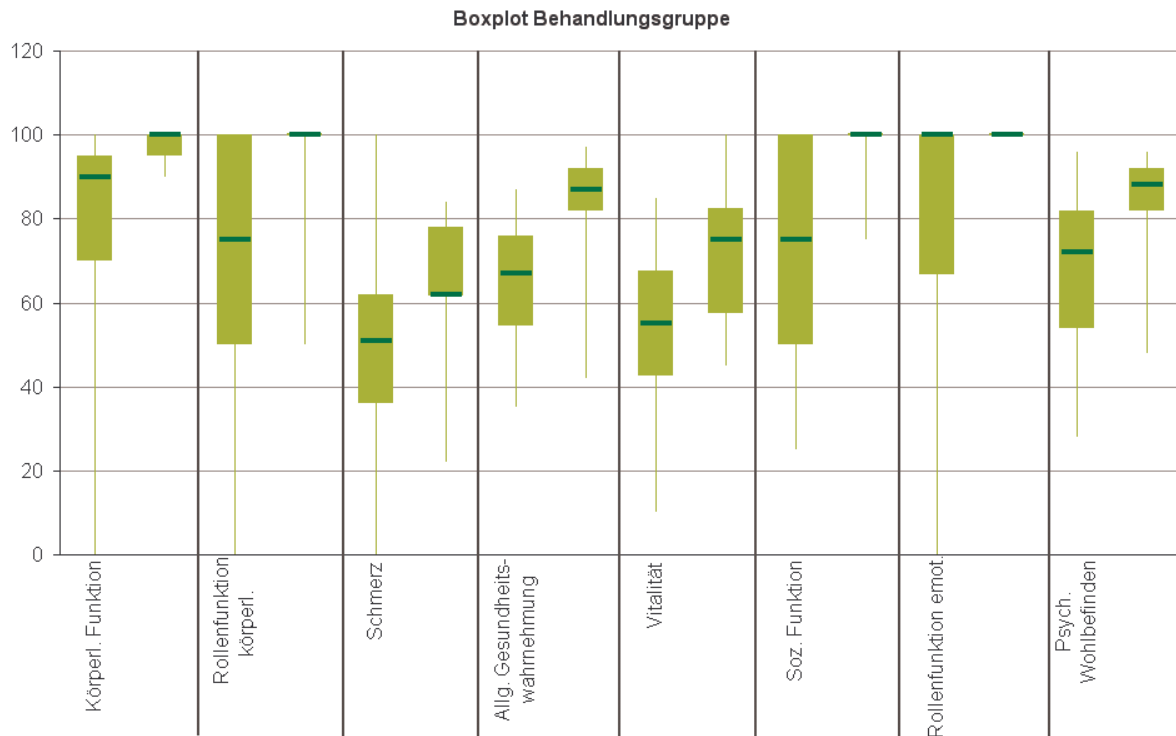
	SF-36 role limitations due to emotional problems (0-100) before – SF-36 role limitations due to emotional problems (0-100)
Z	-2.070 <sup>a</sup>
asymptotic significance (2-tailed)	.038

a. based on negative ranks  
b. Wilcoxon test

T-test for the normally distributed subscales:

**paired sample test**

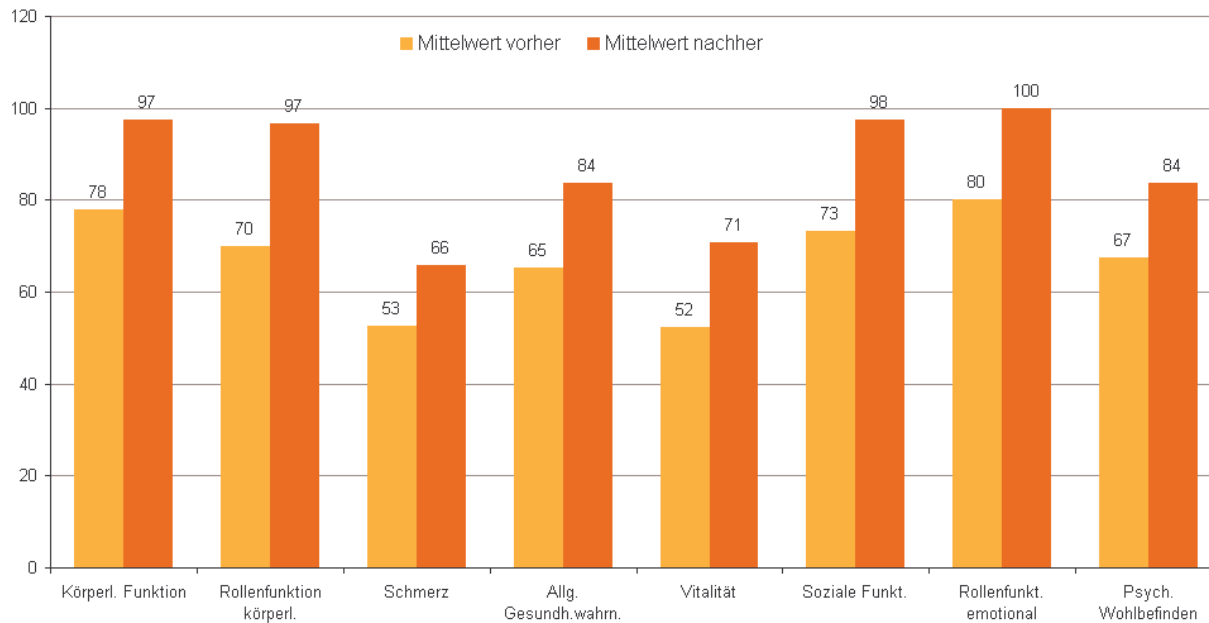
		paired differences			95% confidence interval of the difference		T	df	sig. (2-tailed)
		mean value	standard deviation	Standard error of mean value	lower	upper			
pairs	SF-36 physical functioning. (0-100) - SF-36 physical functioning (0-100) after	-19.3333	26.1087	6.7412	-33.7919	-4.8748	-2.868	14	.012
pairs	SF-36 role limitations due to physical problems (0-100) - SF-36 role limitations due to physical problems (0-100) after	-26.6667	41.6905	10.7644	-49.7541	-3.5793	-2.477	14	.027
pairs	SF-36 bodily pain (0-100) - SF-36 bodily pain (0-100) after	-13.1333	33.0235	8.5266	-31.4211	5.1545	-1.540	14	.146
pairs	SF-36 general health perceptions (0-100) - SF-36 general health perceptions (0-100) after	-18.4000	13.5794	3.5062	-25.9200	-10.8800	-5.248	14	.000
pairs	SF-36 vitality (0-100) - SF-36 vitality (0-100) after	-18.3333	26.7706	6.9121	-33.1584	-3.5083	-2.652	14	.019
pairs	SF-36 social functioning (0-100) - SF-36 social functioning (0-100) after	-24.1667	25.6464	6.6219	-38.3692	-9.9642	-3.650	14	.003
pairs	SF-36 role-limitations due to emotional problems (0-100) - SF-36 role-limitations due to emotional problems (0-100) after	-16.2667	21.6183	5.5818	-28.2385	-4.2948	-2.914	14	.011
pairs	ROH SF-36 health status changes - ROH SF-36 health status changes after	1.0667	.8837	.2282	.5773	1.5561	4.675	14	.000



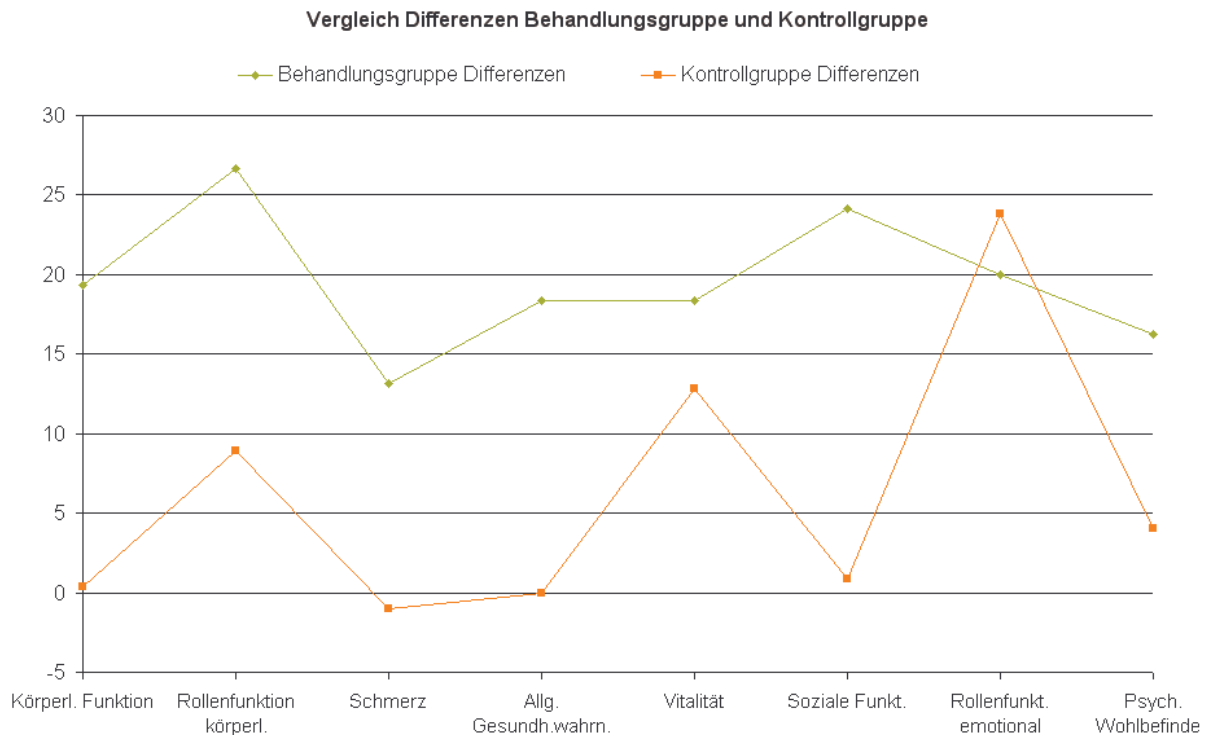
In the boxplot and in the following bar chart the subscales are represented in the following order left to right: physical functioning, role-limitations due to physical problems, bodily pain, general health perceptions, vitality, social functioning, role-limitations due to emotional problems, and mental health.

If the two boxplot diagrams are compared with each other a clear difference can be observed because the standard deviations of the treatment group have less overlaps than those of the control group. In the boxplot of the control group the medians are also clearly closer together than the medians of the treatment group. The bigger distances of the individual indices in the boxplot diagram indicate an improvement in the treatment group.

**Behandlungsgruppe:  
Vergleich Subskalen vor und nach der Behandlung  
(n=15)**



The bar diagram refers exclusively to the mean values. It can be observed that each subscale shows a clear increase. With an increase of the mean value from 53 to 66 only the subscale bodily pain shows an increase that is too small. All other subscales have improved considerably. A comparison of the above bar chart of the control group with the one of the treatment group shows that the changes in the bar chart of the control group are much smaller. In addition, one can recognize that the initial values of both groups before the treatment period are very close and that the mean value for general health perceptions and social functioning are even the same in both groups before the treatment period.



The diagram illustrates that the differences of the mean values of each subscale after the treatment period clearly deviate from each other and that the treatment group (green) shows better results in all subscales with the exception of the subscale role-limitations due to emotional problems. The subscale role-limitations due to emotional problems ranges around 24 in the control group (red), an aspect which is further considered in the chapter Discussion (7.1 Discussion of the results of the primary outcome measures).

A comparison of the mental health and physical health summary scales shows the following: If the total number of patients is considered, an improvement of the mental health summary scale ( $t=-3.188$ , t-test,  $df=28$ ,  $p=0.004$ ) can be observed after the treatment period, while the physical health summary scale ( $t=-1.692$ , t-test,  $df=28$ ,  $p=0.102$ ) does not show a considerable change. After the treatments the treatment group shows better results of both summary scales than before the treatments (mental health summary scale:  $t=-2.459$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.028$ ; physical health summary scale:  $t=-2.500$ , t-test,  $df=14$ ,  $p=0.025$ ). The values of the control group before and after the treatment period do not differ considerably. However, with  $p=0.069$  the mental health summary scale reacts better ( $t=-1.983$ , t-test,  $df=13$ ) than the physical health summary scale ( $t=0.360$ , t-test,  $df=13$ ,  $p=0.724$ ). This is probably due to the variable role-limitations due to emotional problems, which shows an improvement in the responses to the second questionnaire.

Specific consideration of the summary scales of the treatment group:

The male patients in the treatment group show a positive reaction in the physical health summary scale ( $t=-2.472$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.035$ ) while in the mental health summary scale no clear change can be observed ( $t=-1.417$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.190$ ). Due to the small number of female test persons no separate analysis has been carried out. The test persons of the treatment group who work in early and late shifts react positively to the treatments as regards the mental health summary scale ( $t=-2.492$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.032$ ), while no considerable changes can be observed in the physical health summary scale ( $t=-2.083$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.064$ ). No value is calculated for the persons who permanently have to work night shifts because only four persons in the treatment group have to work in this shift. The test persons who indicate pain in multiple regions do not react clearly in either of the summary scales. (physical health summary scale:  $t=-2.079$ , t-test,  $df=15$ ,  $p=0.055$ ; mental health summary scale:  $t=-1.857$ , t-test,  $df=15$ ,  $p=0.083$ ). The test persons who suffer from headaches among other things react clearly in the physical health summary scale ( $t=-2.309$ , t-test,  $df=8$ ,  $p=0.05$ ), while their reaction in the mental health summary scale is not clear ( $t=-2.169$ , t-test,  $df=8$ ,  $p=0.062$ ).

Consideration of the subscales of the treatment group:

Among the male participants a positive change of the role-limitations due to physical problems ( $Z=-2.041$ , Wilcoxon test,  $p=0.041$ ), physical functioning ( $t=-2.726$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.023$ ), social functioning ( $t=-2.940$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.016$ ) and general health perceptions ( $t=-4.113$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.003$ ) can be observed. A clear reaction can also be observed regarding the health status changes ( $t=3.250$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.010$ ). However, no clear change of the role-limitations due to emotional problems ( $Z=-1.342$ , Wilcoxon test,  $p=0.180$ ), bodily pain ( $t=-1.264$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.238$ ), vitality ( $t=-1.601$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.144$ ) and the mental health ( $t=-2.202$ , t-test,  $df=9$ ,  $p=0.055$ ) can be detected. An analysis of the test persons who work in alternating early and late shifts shows that the subscales physical functioning ( $t=-2.568$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.028$ ), general health perceptions ( $t=-5.649$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.000$ ), vitality ( $t=-2.983$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.014$ ), social functioning ( $t=-3.558$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.005$ ) and mental health ( $t=-2.779$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.019$ ) improved considerably. A positive reaction can also be observed regarding the health status changes ( $t=3.708$ , t-test,  $df=10$ ,  $p=0.004$ ). As regards the role-limitations due to physical problems ( $Z=-1.876$ , Wilcoxon test,  $p=0.061$ ) and role-limitations due to emotional problems ( $Z=-1.857$ , Wilcoxon test,  $p=0.063$ ) no considerable changes can be identified.



## 7. Discussion

The null hypothesis “osteopathy has no influence on the health status of male and female shift workers in the automotive industry of Baden-Württemberg who work in flow production” can be discarded. The hypothesis “osteopathy has an influence on the state of health of male and female shift workers in the automotive industry of Baden-Württemberg who work in flow production” is confirmed through the statistical data. The research question: “Does osteopathy have an influence on the current health status of male and female shift workers in the automotive industry of Baden-Württemberg who work in flow production?” can thus be answered with “yes”. The statistical analysis shows the tendency of a positive influence of osteopathy on persons who work in shifts in flow production of the automotive industry of Baden-Württemberg.

### 7.1 Discussion of the results of the primary outcome measures

The patients in the treatment group show a considerably improvement of the following subscales: role-limitations due to emotional problems ( $p=0.038$ ), physical functioning ( $p=0.012$ ), role-limitations due to physical problems ( $p=0.027$ ), general health perceptions ( $p=0.000$ ), vitality ( $p=0.019$ ), social functioning ( $p=0.003$ ) and mental health ( $p=0.011$ ). A positive reaction can also be observed regarding the aspect health status changes ( $p=0.000$ ). In contrast, the aspect bodily pain does not show a clear positive change with a  $p$ -value of 0.146. A possible explanation for the fact that the aspect bodily pain did not improve can be that the participants continued with their habitual daily uniform work. Even though the positions on the assembly line change every few days, the patients have to execute the same uniform work for a period of several days and eight hours per day.

In the comparison of the differences between the treatment and the control groups the subscale role-limitations due to emotional problems catches one’s eye because it ranges around 24 in the control group (cf. illustration 20). This exceptional result can maybe explained by the fact that when the control group had to fill in the second questionnaire the economic situation in Baden-Württemberg had improved so that short-time work was discontinued.

## **7.2 Discussion of the results of the secondary outcome measures**

Since only one participant is a vegan and all other test persons eat a mixed diet, one cannot assume that the eating habits of the participants had an influence on the results of the primary outcome measures. A good diet is very important for a good state of health. However, none of the participants reported a sudden onset of a diet-related disease during the study period. In addition, none of the participants indicated to have changed their eating habits during the study period.

The distribution of the test persons with regard to the quantity of their nicotine consumption does probably have no effect on the results of the primary outcome measures. It can be assumed that a long-term nicotine abuse has an effect on somebody's health. However, since during the study period none of the participants changed from smoker to non-smoker or vice versa and since no test person reported any diseases due to smoking, it can be assumed that the results of the SF-36 are not influenced by smoking or non-smoking.

Since previous operations date back different periods of time and were of different degrees of severity, it is impossible to estimate whether they have an influence on the results of the SF-36. Generally, every surgical intervention causes the formation of scar tissue, which has an altered function in comparison with the original tissue. In addition, adhesions can form as a consequence of an operation, which impair the mobility of neighbouring structures like organs or joints.

Physical exercise has a positive effect on both the physical and mental health of a person. However, the more physical activity the higher the risk of injuries. Since none of the participants described any sports-related injuries during the study period, a negative influence on the results of the SF-36 can be excluded. Whether the fact that eleven test persons of the treatment group but only six of the control group practice some sport has an influence on the results of the SF-36 is questionable because all the active persons practiced their sports already before the start of the study and continued to do so during the study period. This means that their complaints occurred despite or due to the the physical exercise and there is no reason to assume that the continuing routine practice of sports could have reduced the problems

## **7.3 Discussion of the methodology**

### **Discussion of the study design**

Due to the immediate completion of the SF-36 directly after the last treatment session, the questionnaire has to be considered in a particular way because the interval was shorter than after the previous three treatments. It is possible that the participants of the treatment group felt extremely comfortable and relaxed after the final treatment or, on the contrary, experienced a temporary deterioration. Nevertheless, the author decided to have the patients complete the questionnaire directly after the last treatment in the practice because of the fear that the patients would not send the questionnaire back in the set period of one week. In addition, the test persons could have felt under pressure due to the presence of the osteopath in the practice while they were answering the questionnaire. Thus it can be assumed that some test persons indicated a more positive result to praise the work of the therapist than they would have done normally if they could have answered the questionnaire anonymously.

### **Discussion of the choice of test persons**

Due to the difficulties in the recruitment of test persons the inclusion criteria remained relatively open. It would have been better to limit the recruitment to one automotive company in Baden-Württemberg and even limit the selection of participants to one department within this company. Unfortunately, all efforts to cooperate with an automotive company in Baden-Württemberg for the purpose of this study did not bear any fruit.

The question arises whether it would have made sense to focus on one specific dysfunction of the participants, which possibly had already been evaluated and documented in the literature. On the other hand, the selection of test persons without a limitation to a certain dysfunction is more authentic.

### **Discussion of the measurement methods**

The SF-36 is a standardized questionnaire with a reliability between  $\alpha=0.57$  and  $\alpha=0.94$  regarding the internal consistency of the subscales (Hogrefe Verlag, 2011). The author could not find a more suitable questionnaire. The case history sheet was developed by the author

and is not certified. It only allows for an unprofessional analysis of percentages regarding the individual questions. A professionally developed case history sheet would have been more informative and could have been better related to the SF-36. In addition, the homogeneity of the two groups would have been easier to verify and possible disturbing variables could have been taken into account.

## **7.5 Discussion of the osteopathic examination methods and treatments**

For the purpose of a more objective examination and treatment it would have been better to have an independent male or female osteopath to carry out the examinations and treatments.

## **7.6 Discussion of the time frame of the study**

Shortly before the start of the recruitment of participants several automotive companies in Baden-Württemberg started short-time work. In some cases the assembly lines even were stopped for several days (Heilbronner Stimme, 2009). Due to the limited time frame of the study it was not possible to start with the recruitment of the test persons later, once the economy had recovered. Some of the participants in the study were affected by short-time work. However, the persons in question did not display a particular melancholy in this context and answered specific questions about their situation accordingly. On the contrary, the test persons were pleased about more free time and did not mind to put up with reduced wages in this situation. None of the test persons were afraid to lose their workplace should the economic situation deteriorate further. Right on time with the end of the treatment period one of the automotive companies in Baden-Württemberg – the one where most of the test persons are employed – could abandon short-time work and continue full working hours (Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, 2009).

## 8. List of references

Bullinger & Kirchberger (1998). *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand*. Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG

Chung, M. H., Kuo, T. B. J., Hsu, N., Chu, H., Chou, K. R. & Yang, C. C. H. (2009). Sleep and autonomic nervous system changes – enhanced cardiac sympathetic modulations during sleep in permanent night shift nurses. *Scand J Work Environ Health* 35, 180–187.

Cöln, N. (2000). Der Hörsturz und das Os temporale. DO-Arbeit: I.A.O. Deutschland.

Costa, G. (2003). Shift work and occupational medicine: an overview. *Occupational Medicine*, 53, 83-88

Engström, T., Hanse, J. J., Kadefors R. (1999). Musculoskeletal symptoms due to technical preconditions in long cycle time work in an automobile assembly plant: a study of prevalence and relation to psychosocial factors and physical exposure. *Applied Ergonomics* 30, 443-453

*Gabler Wirtschaftslexikon, 6. Band P-SK*. (1993a) Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH

*Gabler Wirtschaftslexikon, 3. Band F-H*. (1993b) Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler GmbH

Herrmanns, W. (2007). *GOT-Ganzheitliche Osteopathische Therapie*. Stuttgart: Hippokrates

Heilbronner Stimme GmbH & Co. KG. (2009) *AUDI: Keine Kurzarbeit an Ostern in Neckarsulm (20.02.09)*. Available from <http://www.stimme.de/heilbronn/wirtschaft/Audi-Neckarsulm-Ingolstadt-Kurzarbeit;art2088,1465934> [Access: 25.05.2011]

Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG. (2011) *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand*. Available from <http://www.testzentrale.de/programm/sf-36-fragebogen-zum-gesundheitszustand.html> [Access: 26.05.2011]

Hussain, T. (2004). Musculoskeletal symptoms among truck assembly workers. *Occupational Medicine*, 54, 506-512

Knauth, P. & Hornberger, S. (2003). Preventive and compensatory measures for shift workers. *Occupational Medicine*, 53, 109-116

Knutsson, A. (2003) Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine*, 53, 83-88

Krysmanski, H. J. & Koller, J. (2001). *Fordismus und Schichtarbeit*. Available from <http://www.uni-muenster.de/PeaCon/kapzeit/Fordismus.htm> [Access: 19.05.2011]

Martins, P., D'Almeida, V., Vergani, N. & Tufik, S. (2003). Increased plasma homocysteine levels in shift working bus drivers. *Environ Med.*, 60, 662-666.

Mosendane, Th., Mosendane, Ts. & Raal, F. J. (2008). Shift work and its effects on the cardiovascular system: review article. *Cardiovascular Journal of Africa*, 19, 210-215

Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG (2009). *Audi arbeitet ab August wieder voll*. Available from <http://www.auto-motor-und-sport.de/news/kurzarbeit-audi-arbeitet-ab-august-wieder-voll-1357313.html> [Access: 25.05.2011]

Park, J., Ha, M., Yi, Y., Kim, Y. (2006). Subjective Fatigue and Stress Hormone Levels in Urine according to Duration of Shiftwork. *Journal of Occupational Health*, 48, 446-450

Punnett, L., Fine, L. J., Keyserling, W. M., Herrin G. D. & Chaffin, D. B. (2000). Shoulder disorders and postural stress in automobile assembly work. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 26, 283-291

Still, A. T. (1902) Philosophie und mechanische Prinzipien der Osteopathie. In Hartmann, C. (Hrsg.) (2002), *Das große Still-Kompendium*. Pähl: Jolandos.

Waluyo, L., Ekberg, K. & Eklund, J. (1996), Assembly work in Indonesia and in Sweden-ergonomics, health and satisfactionErgonomics. *The Official Journal of the Institute for Ergonomics and Human Factors*, 39, 199 – 212