



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

**Fakultät für
Psychologie und
Bewegungswissenschaft**

Institut für Bewegungswissenschaft
Sport- und Bewegungsmedizin
Turmweg 2
20148 Hamburg

Tel. +49 40 42838-6339
Fax +49 40 42838-2646
bijan.ghaffari@uni-hamburg.de
www.uni-hamburg.de

Bijan Ghaffari, M.A.
Dr. Gunnar Liedtke
Prof. Rüdiger Reer

Titel:

Studie zur Wirksamkeit eines Kur- und Heilwaldes für die Rehabilitation von
Patient*innen mit chronischem Rückenschmerz

Projektpartner:

Bäderverband Mecklenburg-Vorpommern e.V.

Müritz Klinik

Universität Hamburg

1. Einleitung

Die Wirkung von Natur auf die Gesundheit des Menschen ist hinreichend bekannt (Review: z.B. Hartig et al., 2014). Speziell japanisches ‚Shinrin-Yoku‘ (Waldbaden) hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen (Review: Hansen, Jones, & Tocchini, 2017). Positive Forschungsergebnisse zur Gesundheitsförderung durch Waldaufenthalte beziehen sich dabei zumeist auf den psychologischen Stress gesunder Probanden, oder auf die psychische Gesundheit von Patienten mit psychischer Diagnose. Chronischer Rückenschmerz (CRS) ist ein primär orthopädisches Krankheitsbild, welches multi-kausal sowohl physische als auch psychische Aspekte von Gesundheit beinhaltet. Ziel der Studie war es daher, die Wirkung von Waldaufhalten als Teil der Rehabilitation bei Menschen mit CRS zu überprüfen. Dazu wurden N=65 Patienten mit CRS in einer 3-wöchigen Maßnahme nach Reha-Therapiestandards (RTS) für CRS untersucht. Die Proband*innen wurden in zwei Gruppen unterteilt: eine Gruppe führt eine Rehabilitation nach RTS durch, welche in geschlossenen Räumen oder draußen im urbanen Umfeld stattfand (Indoor-Gruppe), während die andere Gruppe die Rehabilitation zum Teil draußen im Umfeld Wald durchführte (Wald-Gruppe; mind. 200 Min. pro Woche im Wald). Unmittelbar vor und nach der Reha-Maßnahme wurden per Fragebögen Daten zu folgenden Variablen erfasst: Rückenschmerz, psychischer Stress, Schmerzverarbeitung, Achtsamkeit, Naturverbundenheit, allgemeine Gesundheit. Die Veränderungen beider Gruppen in Bezug auf diese Variablen wurden miteinander verglichen, um zu überprüfen, inwieweit die verschiedenen Umfelder sich unterschiedlich auf die Wirksamkeit der Rehabilitation auswirken.

2. Hintergrund

Rückenschmerz ist ein sehr häufiges Krankheitsbild. In einem Jahr erleben 37 % der erwachsenen Bevölkerung einen einschränkenden Rückenschmerz (Hoy et al., 2012). Die Diagnose Rückenschmerz führt weltweit zu den meisten Arbeitsunfähigkeitszeiten pro Jahr (Vos et al., 2016). Häufig tritt auch eine Chronifizierung ein, wobei ab drei Monaten von Chronischem Rückenschmerz (CRS) gesprochen wird. Der CRS ist zumeist unspezifisch, d.h. medizinisch kann keine konkrete Ursache festgestellt werden. Rückenschmerz wirkt auf mehreren Ebenen, - primär *biophysisch* (Schmerzen und körperliche Einschränkung), *psychologisch* (Depression und Stimmung) und *sozial* (verminderter Kontakt; Hartvigsen et al., 2018). Als Ursache wird dabei eine Kombination unterschiedlicher Faktoren vermutet: biophysisch, psychologisch, Komorbiditäten, sozial, genetisch und Lebensstil (Hartvigsen et al., 2018).

Die Unspezifität von Rückenschmerz erschwert eine adäquate Therapie. Nachfolgend sind alle Therapieformen aufgelistet, für die mindestens eine moderate Evidenz besteht (Maher et al., 2017):

- *Bewegungstherapie* – hohe Evidenz

- *Psychologische Intervention* (Kognitive Verhaltenstherapie oder Verhaltenstherapie) – moderate Evidenz
- *Multi-disziplinäre Ansätze* – moderate Evidenz
- *Akupunktur* – moderate Evidenz

Ähnlich sehen dementsprechend auch die Reha-Therapiestandards für CRS der Deutschen Rentenversicherung aus. Den größten Umfang erhält *Bewegungstherapie*, gefolgt von *Funktionelle und arbeitsumweltbezogene Therapie*, sowie der *Schmerzbewältigung* (Deutsche Rentenversicherung, 2016).

Das Ziel dieser Studie bestand darin zu überprüfen, inwieweit eine anteilige Durchführung der Maßnahmen nach Reha-Therapiestandards im Wald einen positiven Effekt auf die Rehabilitation und Gesundheit von Patient*innen mit CRS haben kann. Nachfolgend wird zusammenfassend die Forschungslage zur Wirkung von Natur- bzw. Waldumgebung auf die Gesundheit dargestellt. Dabei wird auch darauf eingegangen, warum der Effekt von Wäldern gerade für die Heilung von CRS vielversprechend ist.

Die allgemeine Wirkung von Natur auf die Gesundheit des Menschen ist umfangreich belegt (Review: z.B. Hartig, Mitchell, de Vries, & Frumkin, 2014). Empirische Studien belegen vor allem drei positive Haupteffekte von Natur auf die menschliche Gesundheit: Erholung von Stress- oder Burn-Out- Symptomen, verbesserte körperliche Erholung von Krankheiten, und eine allgemeine langfristige Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden (Annerstedt & Währborg, 2011; Maller et al., 2006; Velarde et al., 2007).

Speziell das japanische Konzept des Waldbadens (*Shinrin-Yoku*) hat in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Waldbaden stellt eine Kombination aus Waldaufenthalt und Bewegung mit niedriger Intensität (Gehen) dar. Die Forschungsergebnisse belegen dabei u.a. eine positive Wirkung auf: kardiovaskuläre Funktionen, neuroendokrine Prozesse, Immunsystem, Stimmung, Einstellungen, Gefühle, physische und psychische Erholung, Minderung von Depression und Ängsten (Antonelli, Barbieri, & Donelli, 2019; Hansen, Jones, & Tocchini, 2017). Prinzipiell sind also positive Wirkungen auf eine ganze Reihe unterschiedlicher Gesundheitsfaktoren gefunden worden. Die meisten Studien und die stärksten Effekte liegen vor für akuten Stress bzw. Entspannung und mentale Gesundheit (vorwiegend Depressionen; Hansen et al., 2017)

Das Konzept des *Green Exercise* ähnelt dem Waldbaden, es kombiniert aber generellen Naturaufenthalt mit einer höheren Bewegungsintensität (meist moderate Intensität, z.B. Joggen). Der Begriff stammt aus England und wurde zuerst verwendet von einer Forschungsgruppe der University of Essex. Das Konzept versucht die positiven Effekte von Natur und Bewegung zu vereinen und vermutet eine synergistische Wirkung beider Faktoren (Pretty et al., 2005). Eine Zusammenfassung mehrerer Studien (Barton & Pretty, 2010) zeigt große Effektstärken für die mentale Stimmung und das Selbstwertgefühl (Cohens $d = 0,54$ bzw. $d = 0,46$). Einzelne Studien

weisen auch auf einen besseren Effekt auf das Stresslevel und Herz-Kreislauf-Parameter als bei Bewegung in Umfeldern ohne Natur hin (Gladwell et al., 2013). *Green Exercise* erscheint gerade für Rückenschmerz Patient*innen interessant, weil es für chronische Schmerzen hilfreich sein kann (Selby et al., 2019). Studien hierzu stehen aber noch aus.

Die oben beschriebenen positiven Forschungsbefunde zu gesundheitlichen Effekten von Wäldern (Waldbaden) und Bewegung in der Natur (*Green Exercise*) belegen jedoch sowohl biophysische als auch psychologische Effekte. Diese Wirkungsweisen erscheinen vielversprechend im Hinblick auf die postulierten Ursachen für Rückenschmerz (siehe oben). Außerdem ergänzt die Wirkung von Wald und Natur die aktuellen Reha-Therapiestandards für Rückenschmerz auf sinnvolle Art und Weise, weil Bewegungstherapie und psychologische Interventionen den allergrößten Anteil ausmachen (siehe oben). Aus diesen Gründen lässt sich vermuten, dass der Reha-Aufenthalt im Wald einen positiven Effekt auf das Krankheitsbild Rückenschmerz und die allgemeine Gesundheit der Patient*innen haben kann (Fragestellung I und II).

Für die heilende Wirkung eines Waldumfeldes erscheinen außerdem bestimmte andere Variablen von Interesse. Daher sollen diese in einer sekundären Fragestellung ebenfalls erfasst werden (Fragestellung III). Folgende Variablen werden hierbei betrachtet:

- Psychischer Stress: Die Reduktion von psychischem Stress ist als Wirkung des Waldbadens gut erforscht (Antonelli et al., 2019) und zeigt außerdem klare Zusammenhänge zur allgemeinen Gesundheit (Anita et al., 1982; Duric et al., 2016).
- Achtsamkeit: Eine Ausführung von Achtsamkeitstrainings im Setting „Natur“ (spezielle Wald oder wilde Natur) scheint sich besonders günstig auf die allgemeine Gesundheit auszuwirken (Djernis et al., 2019). Achtsamkeits-Interventionen zeigen sich außerdem wirksam in der Therapie von chronischen Schmerzen (Review: Hilton et al., 2017) und sind Rückenschmerz-spezifisch hilfreich (Anheyer et al., 2017).
- Schmerzverarbeitung: Chronische Schmerzen sind kein rein physisches Phänomen. Vielmehr sollten sie als Schmerzverarbeitung (*pain processing*) im biopsychosozialen Zusammenhang betrachtet werden (Garland, 2012). Die Schmerzverarbeitung beschäftigt sich mit den Bewältigungsrepertoires und den psychischen Beeinträchtigungen der Menschen mit chronischen Schmerzen. Sie lässt sich somit in einzelne Dimensionen unterteilen, welche das Verstehen der Schmerzen und deren Veränderungen erleichtern (Edgar Geissner, 1999).
- Naturverbundenheit: Das Konstrukt der Naturverbundenheit beschreibt, inwieweit sich Menschen mit ihrer natürlichen Umwelt verbunden fühlen (Mayer & Frantz, 2004). Menschliche Naturverbundenheit erscheint von Interesse, weil sie als wichtiger Mediator für Effekte von Naturaufenthalten

auf die psychische Gesundheit dienen kann. Forschungsbefunde beinhalten die Bedeutung von Naturverbundenheit für menschliches Wohlbefinden (Capaldi et al., 2014), positive Emotionen (Mayer et al., 2008) und Stressresilienz (Ingulli et al., 2013).

Die primären offenen Fragestellungen lauten:

- I. Bewirkt eine Reha nach RTS für CRS eine höhere Reduktion von Rückenschmerz, wenn die Reha anteilig im Umfeld Wald stattfindet (mind. 200 Min./Woche; mind. 50 % der Bewegungstherapie), im Gegensatz zur gleichen Reha-Maßnahme, die in geschlossenen und urbanen Räumen stattfindet?
- II. Hat eine Reha nach RTS für CRS bessere Auswirkungen auf die körperliche oder psychische Gesundheit, wenn sie anteilig im Umfeld Wald stattfindet (mind. 200 Min./Woche; mind. 50 % der Bewegungstherapie), im Gegensatz zur gleichen Reha-Maßnahme, die in geschlossenen und urbanen Räumen stattfindet?

Die sekundäre Fragestellung lautet wie folgt:

- III. Wirkt sich eine Reha nach RTS für CRS positiv auf die Variablen psychischer Stress, Achtsamkeit, Schmerzverarbeitung oder Naturverbundenheit aus, wenn sie anteilig im Umfeld Wald stattfindet (mind. 200 Min./Woche; mind. 50 % der Bewegungstherapie) im Gegensatz zur gleichen Reha-Maßnahme, die in geschlossenen und urbanen Räumen stattfindet?

3. Methodik

Es handelt sich um eine monozentrische Pilotstudie in der rehabilitativen Müritz Klinik. Dabei sollen Patient*innen mit Chronischem Rückenschmerz während einer Reha nach Reha-Therapiestandards (RTS) rekrutiert werden. Dabei wird sich dem regulären Betrieb der Rehaklinik angepasst. Diese führt ihre Reha für Rückenschmerzpatient*innen nach RTS standardisiert durch, verändert aber zum Teil das Therapieumfeld. Ziel dieser Studie ist es den Effekt des Umfeldes, speziell den des Umfeldes Wald, auf den Rückenschmerz und die Gesundheit der Patient*innen zu untersuchen. Die reguläre Reha wird parallel mit zwei Gruppen von Patient*innen durchgeführt – a) Indoorgruppe: Durchführung in geschlossenen Räume und teils draußen im urbanen Umfeld; b) Waldgruppe: draußen im Park und im an die Klinik angrenzenden Waldgebiet (mind. 200 Min. pro Woche im Wald). Zwischen Juli und Oktober 2021 und Juni und Oktober wurden N=65 Patient*innen (Alter: 18-65 Jahre, m/w) bei einer regulären Reha nach RTS für Chronischen Rückenschmerz untersucht, welche a) drinnen und im urbanen Umfeld stattfindet (Indoorgruppe) oder b) draußen im Park und im an der Klinik angrenzenden Waldgebiet (Waldgruppe). Mit standardisierten Fragebögen wurden Daten zu den folgenden (quantitativen)

Variablen erhoben: Rückenschmerz, psychischer Stress, Gesundheitszustand, Achtsamkeit, Schmerzverarbeitung, Naturverbundenheit.

2.1 Teilnehmende und Gruppeneinteilung

Insgesamt wurden N=65 Patient*innen mit chronischem Rückenschmerz (CRS) inkludiert. Die Probanden wurden randomisiert in zwei Gruppen eingeteilt.

Einschlusskriterien:

- Diagnose M54 nach ICD-10 (evtl. auch M51, M53 und M45.4)
- Rückenschmerz seit mind. 6 Monaten
- Alter: 40-65 Jahre
- Schmerzintensität von mind. VAS = 3 (Rückenschmerz)

Ausschlusskriterien:

- Teilnahme an Intervention im Wald nicht möglich aufgrund körperlicher Einschränkungen
- Interventionsdauer < 13 Tage.

	Anteil Weiblich	Alter (Jahre)	Interventionsdauer (Tage)
Indoor	26,3%	55,2	17,8
SD	-	9,2	3,1
Wald	47,6%	57,1	15,2
SD	-	13,1	2,2

Tab. 1: Basisdaten der teilnehmenden Patient*innen. Mittelwerte und Standardabweichung.

2.2 Interventionen

Die erste Gruppe führte eine reguläre 3-wöchige Rehabilitation nach den Reha-Therapiestandards (RTS) Chronischer Rückenschmerz durch. Die Inhalte fanden ausschließlich in geschlossenen Räumen oder draußen in urbanem Umfeld statt. Die zweite Gruppe erhielt ebenfalls eine 3-wöchige Rehabilitation nach RTS, welche aber in Anteilen im Umfeld Wald stattfand (mind. 200 Min. pro Woche). Konkret fanden Anteile der Bewegungstherapie (Nordic Walking, Walking, Gymnastik, Koordinationsgruppe, LWS- Gymnastikgruppe) im Wald statt. Außerdem fand die psychologische Schmerzverarbeitung zum Teil im Wald statt (2-3x 60 Min. in 3 Wochen).

2.3 Studienablauf

Nachfolgend ist der zeitliche Studienablauf abgebildet. Die Durchführung der Interventionen erfolgte zwischen Juli und Oktober 2021 und Juni und Oktober 2021.

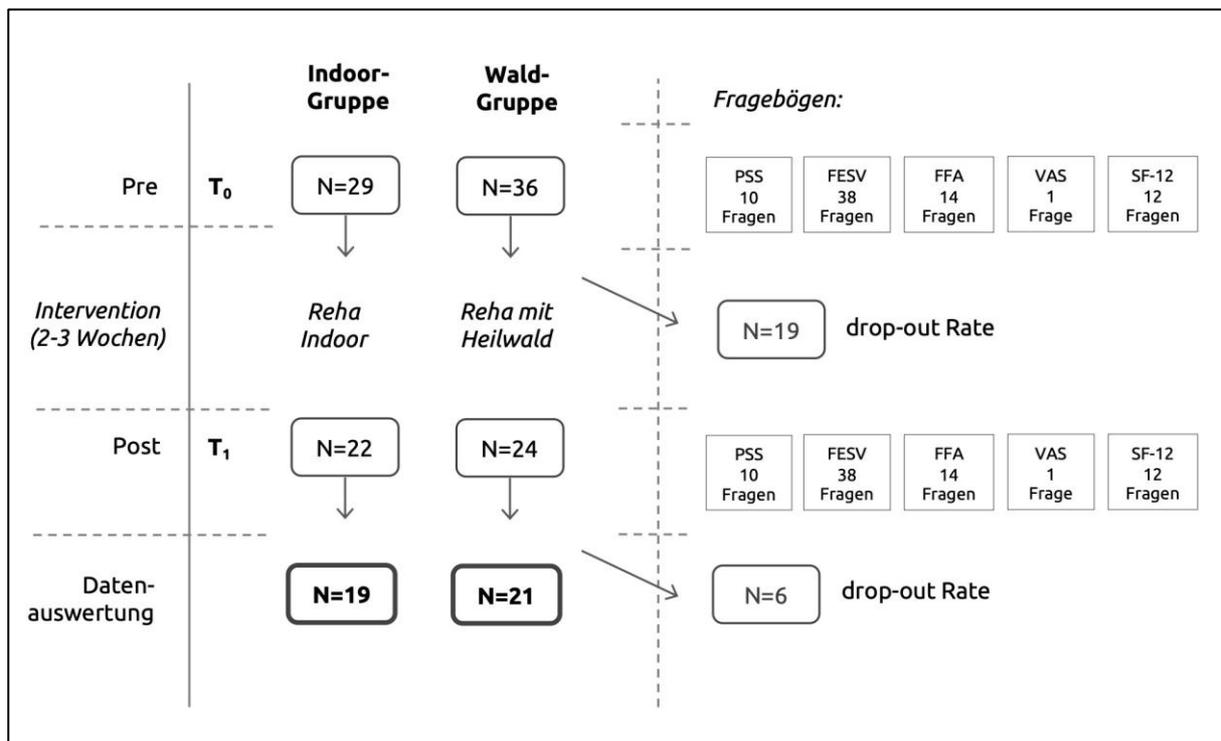


Abb. 1: Flussdiagramm des Studienablaufs. PSS = Perceived Stress Scale; FESV = Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung; FFA = Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit; VAS = Visuelle Analog Skala; SF-12 = Short Form Health Survey.

2.4 Variablen

Die Variablen wurden mit schriftlich ausgefüllten Fragebögen erfasst. Es gab eine Ansprechpartnerin, für den Fall, dass die Patient*innen beim Ausfüllen Fragen hatten.

2.4.1 Visuelle Analog Skala

Die Visuelle Analog Skala (VAS) ist ein gängiges Instrument zur Schmerzerfassung bei verschiedenen Krankheitsbildern. Die einfache Erfassung von Schmerzen erfolgt über eine visuelle Skala von „kein Schmerz“ bis „maximal vorstellbarer Schmerz“.

2.4.2 Perceived Stress Scale

Die Perceived Stress Scale (PSS) erfasst auf 10 Fragen psychologischen Stress (Cohen et al., 1983). Der Fragebogen ist auf einer 5-Punkt Likert-Skala (von (1) „nie“ bis (5) „sehr oft“). Er umfasst Fragen wie z.B. „Wie oft haben Sie sich im letzten Monat nervös und ‚gestresst‘ gefühlt“. Die deutsche Version des PSS-10 weist eine gute Reliabilität, interne Konsistenz ($\alpha = 0.84$) und Konstruktvalidität vor (Klein et al., 2016).

2.4.3 Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung

Der Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung (Geissner, 2001); FESV) dient der Erfassung der Möglichkeiten zur Schmerzbewältigung und der psychischen Beeinträchtigungen bei Patienten mit chronischer Schmerzproblematik. Die neun Einzeldimensionen lauten: Handlungskompetenzen, kognitive Umstrukturierung, Kompetenzerleben, mentale Ablenkung, gegensteuernde Aktivitäten, Ruhe- und Entspannungstechniken, schmerzbedingte Hilflosigkeit und Depression, schmerzbedingte Angst, schmerzbedingter Ärger. Die Gesamtreliabilität liegt bei $r = 0,81$ (Geissner, 2001).

2.4.4 Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit

Die 14 Fragen Form des Freiburger Fragebogen zur Achtsamkeit (FFA) wird hier genutzt. Der FFA ist der meistgenutzte Fragebogen zur Achtsamkeit in deutscher Sprache. Die 14 Fragen Form ist eine Kurzform der 30 Fragen umfassenden Originalform und besteht aus solchen Fragen, welches ich auch für Probanden ohne Erfahrung im Bereich von Achtsamkeit, Meditation oder buddhistischer Terminologie. Er inkludiert Achtsamkeitsaspekte wie Nicht-Bewertung, Akzeptanz, Nicht-Identifikation, Anfängergeist, und Nicht-Reaktivität. Probanden antworten auf einer 4-Punkt Likert-Skala von (0) „fast nie“ bis (3) „fast immer“. Der FFA hat eine Konstruktvalidität von $\alpha = 0,86$ (Walach et al., 2006).

2.4.5 Naturverbundenheit

Das Konstrukt der Naturverbundenheit beschreibt, inwieweit sich Menschen mit ihrer natürlichen Umwelt verbunden fühlen (Mayer & Frantz, 2004). Insgesamt gibt es 14 Fragen auf einer 5-Punkt Likert-Skala von „stimme gar nicht zu“ bis „stimme sehr zu“. Items sind z.B. „Ich fühle mich eins mit der Natur“ oder „Mein Wohlbefinden ist unabhängig vom Zustand der Natur“ (negativ gepoltes Item).

2.4.6 Short Form Health Survey

Der Short Form Health Survey wird hier in seiner 12 Fragen umfassenden Kurzform verwendet (SF-12). Er befragt Probanden zum allgemeinen Gesundheitszustand. In der Auswertung wird zwischen einem körperlichen und einem psychischen Summenscore unterschieden. Eine Studie von (Luo et al., 2003) zur Validität und Reliabilität des SF-12 für Patienten mit Rückenschmerz findet befriedigende Resultate für beide Summenscores zur Reliabilität ($\alpha = 0,77$ und $\alpha = 0,80$) und eine Konstruktvalidität aufgrund der Korrelationen mit anderen Skalen zum Krankheitsbild Rückenschmerz.

2.5 Dokumentation von Störgrößen

Als mögliche Störvariablen wurde der Gebrauch von Schmerzmedikation dokumentiert.

2.6 Datenanalyse und Statistik

Die statistische Auswertung erfolgte mittels t-tests. Hierbei wurden sowohl die beiden Messzeitpunkte innerhalb der Gruppen verglichen. Die statistische Signifikanz wird für alle Tests mit $p < 0,05$ festgelegt.

2.7 Ethische Aspekte

Da sich alle Interventionsinhalte innerhalb der Reha-Therapiestandards für chronischen Rückenschmerz bewegen, werden keine negativen Effekte für eine der beiden Gruppen erwartet. Die Lokale Ethikkommission der Fakultät für Psychologie und Bewegungswissenschaft der Universität Hamburg hat der Studie mit Votum vom 26.06.2020 ethische Unbedenklichkeit bescheinigt.

3. Ergebnisse

Nachfolgend sind die Ergebnisse der zuvor dargestellten Fragebögen dargestellt.

3.1 Rückenschmerz

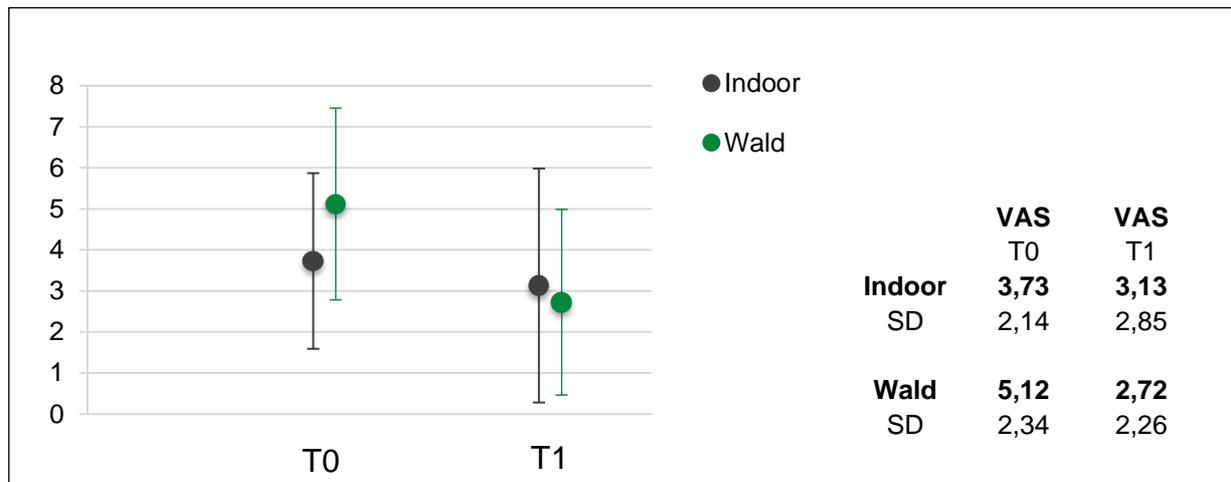


Abb. 2: Ergebnisse Rückenschmerz (VAS). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha). MW und SD auf VAS (0-10).

In der Indoorgruppe veränderte sich der Mittelwert nicht signifikant von 3,73 auf 3,13 ($p=0,199$). Bei der Waldgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 5,12 auf 2,72 ($p=0,000$). Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen reduzierte sich das Schmerzlevel in der Waldgruppe signifikant mehr als in der Indoorgruppe ($p=0,034$). Die Einnahme von Schmerzmedikamenten veränderte sich in beiden Gruppen kaum.

3.2 Psychischer Stress

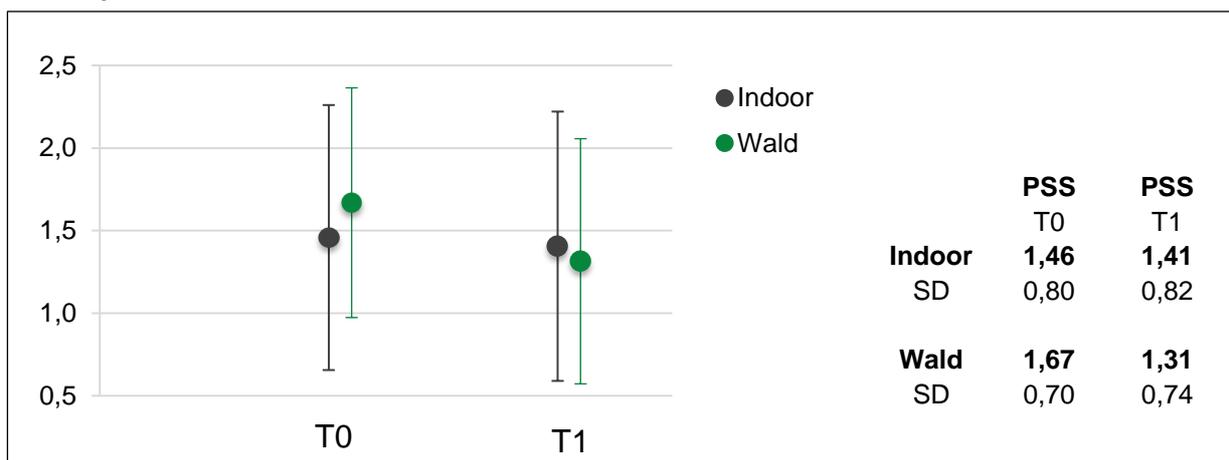


Abb. 3: Ergebnisse Psychischer Stress (PSS). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha). MW und SD auf einer Likert-Skala von 0-4.

In der Indoorgruppe veränderte sich der Mittelwert nicht signifikant von 1,46 auf 1,41 ($p=0,385$). Bei der Waldgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 1,67 auf 1,31 ($p=0,043$). Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten ($p=0,265$).

3.3 Schmerzverarbeitung

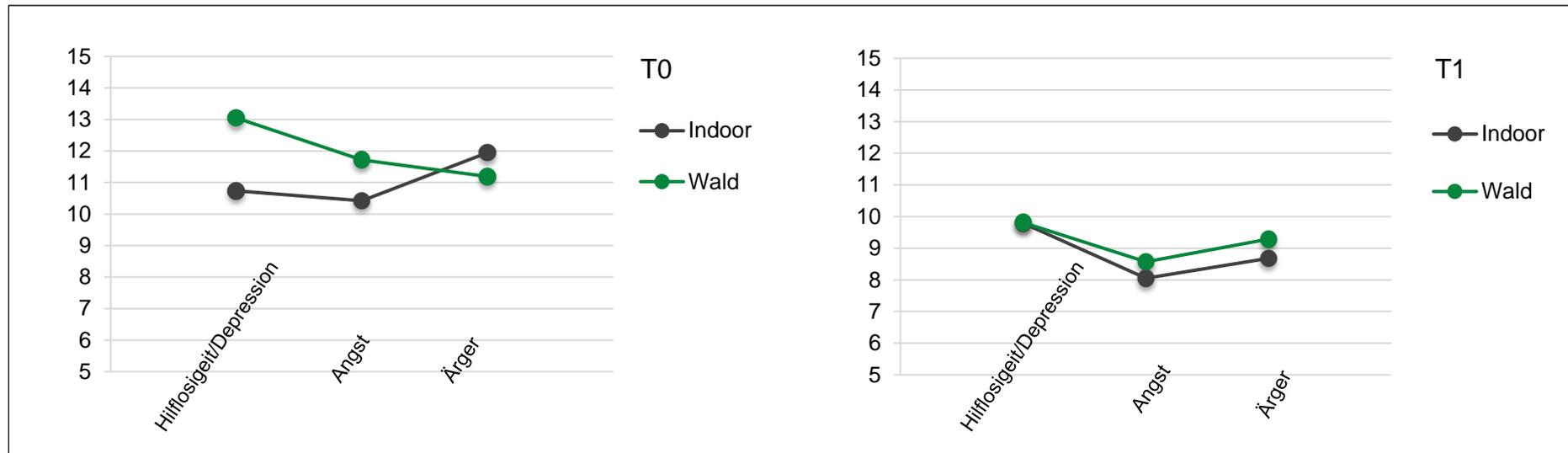


Abb. 4: Ergebnisse Schmerzverarbeitung, Teil 1 (FESV). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Mittelwerte auf drei Subskalen. Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha).

In der Indoorgruppe veränderte sich Hilflosigkeit/Depression ($p=0,176$) nicht signifikant, während Angst ($p=0,001$) und Ärger ($p=0,001$) sich signifikant veränderten. In der Waldgruppe veränderten sich Hilflosigkeit/Depression ($p=0,003$), Angst ($p=0,003$) und Ärger ($p=0,023$) signifikant. Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten (HD: $p=0,191$; AN: $p=0,537$; ÄR: $p=0,204$).

	FESV					
	HD T0	AN T0	ÄR T0	HD T1	AN T1	ÄR T1
Indoor	10,74	10,42	11,95	9,79	8,05	8,68
SD	5,47	5,33	5,67	5,49	4,39	4,04
Wald	13,05	11,71	11,19	9,81	8,57	9,29
SD	6,46	5,30	6,10	3,66	3,72	4,76

Tab. 2: Daten Schmerzverarbeitung, Teil 1 (FESV). HD = Hilflosigkeit/Depression; AN = Angst; ÄR = Ärger.

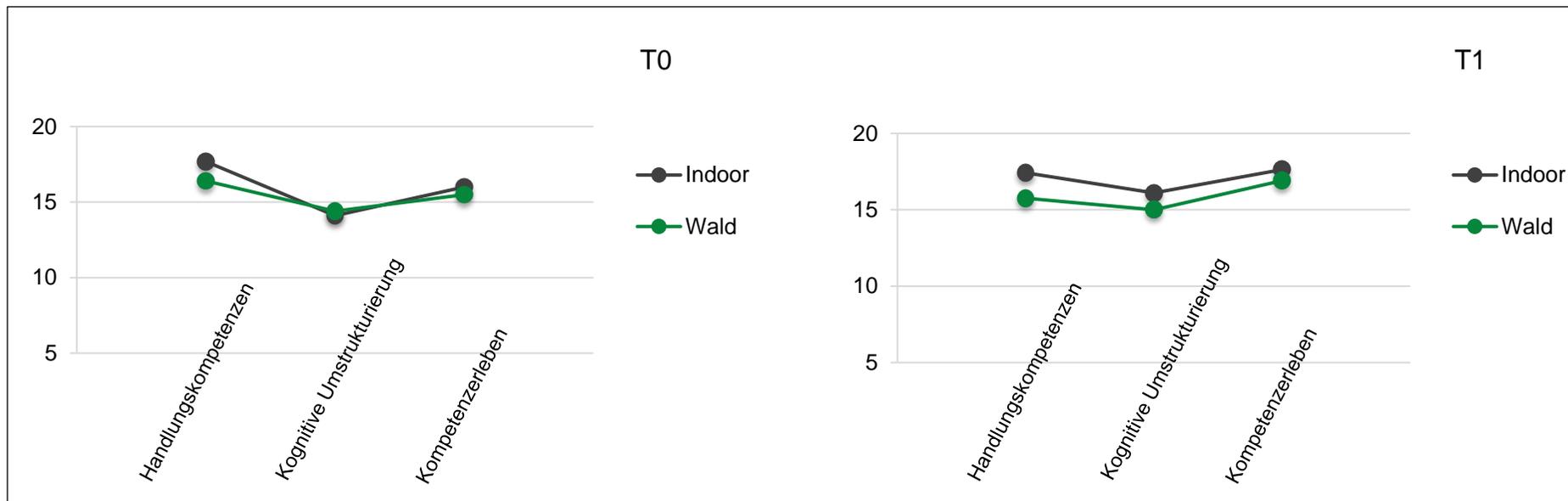


Abb. 5: Ergebnisse Schmerzverarbeitung, Teil 2 (FESV). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Mittelwerte auf drei Subskalen. Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha).

In der Indoorgruppe veränderte sich *Handlungskompetenzen* ($p=0,408$) nicht signifikant, während *Kognitive Umstrukturierung* ($p=0,035$) und *Kompetenzerleben* ($p=0,023$) sich signifikant veränderten. In der Waldgruppe veränderten sich *Handlungskompetenzen* ($p=0,261$) und *Kognitive Umstrukturierung* ($p=0,182$) nicht signifikant, während sich *Kompetenzerleben* ($p=0,015$) signifikant veränderte. Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten (HPL: $p=0,872$; KU: $p=0,446$; KE: $p=0,904$).

	HPL	KU	KE	HPL	KU	KE
	T0	T0	T0	T1	T1	T1
Indoor	17,68	14,11	16,00	17,42	16,11	17,63
SD	3,89	4,28	3,14	5,05	3,90	3,45
Wald	16,40	14,40	15,50	15,76	15,00	16,90
SD	4,37	5,64	4,95	5,03	4,48	3,22

Tab. 3: Daten Schmerzverarbeitung, Teil 2 (FESV). HPL = Handlungskompetenzen; KU = Kognitive Umstrukturierung; KE = Kompetenzerleben.

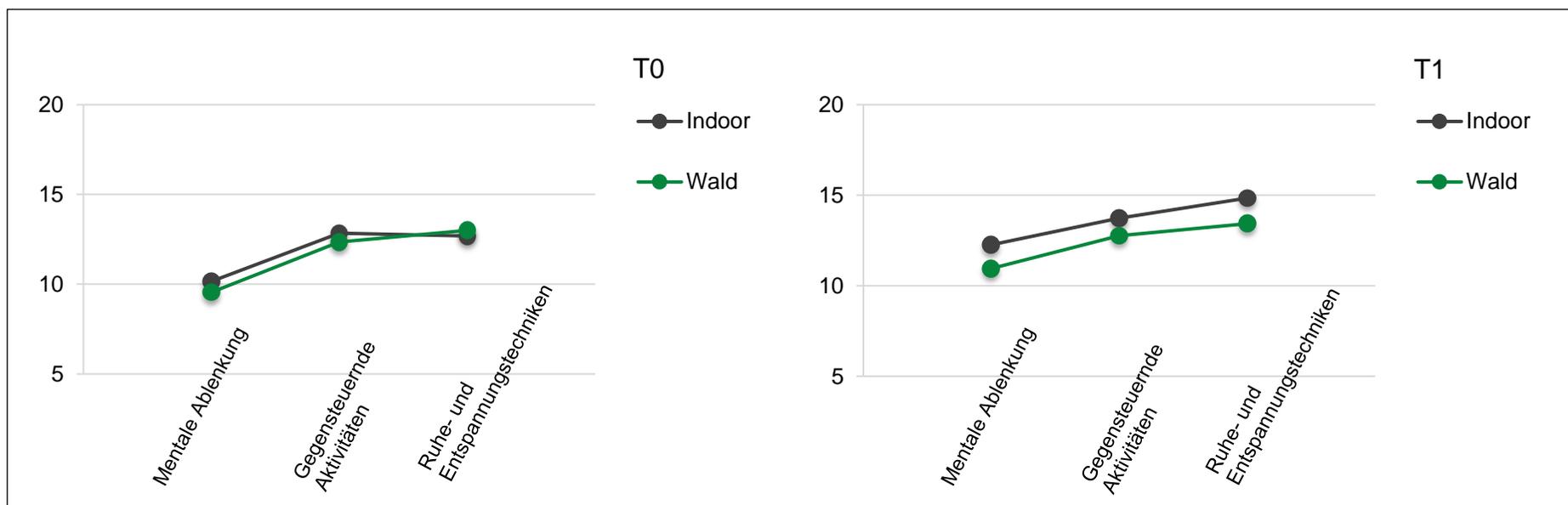


Abb. 6: Ergebnisse Schmerzverarbeitung, Teil 3 (FESV). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Mittelwerte auf drei Subskalen. Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha).

In der Indoorgruppe veränderten sich *Gegensteuernde Aktivitäten* ($p=0,223$) nicht signifikant, während *Mentale Ablenkung* ($p=0,047$) und *Ruhe- und Entspannungstechniken* ($p=0,027$) sich signifikant veränderten. In der Waldgruppe veränderten sich *Gegensteuernde Aktivitäten* ($p=0,247$) und *Ruhe- und Entspannungstechniken* ($p=0,174$) nicht signifikant, während sich *Mentale Ablenkung* ($p=0,008$) signifikant veränderte. Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten (MA: $p=0,740$; GSA: $p=0,818$; RE: $p=0,348$).

	MA	GSA	RE	MA	GSA	RE
	T0	T0	T0	T1	T1	T1
Indoor	10,16	12,84	12,68	12,26	13,74	14,84
SD	4,29	4,79	4,90	4,54	4,20	5,39
Wald	9,55	12,35	13,00	10,95	12,76	13,43
SD	4,65	5,16	4,70	4,49	4,91	4,48

Tab. 4: Daten Schmerzverarbeitung, Teil 3 (FESV). HPL = Handlungskompetenzen; KU = Kognitive Umstrukturierung; KE = Kompetenzerleben.

3.4 Achtsamkeit

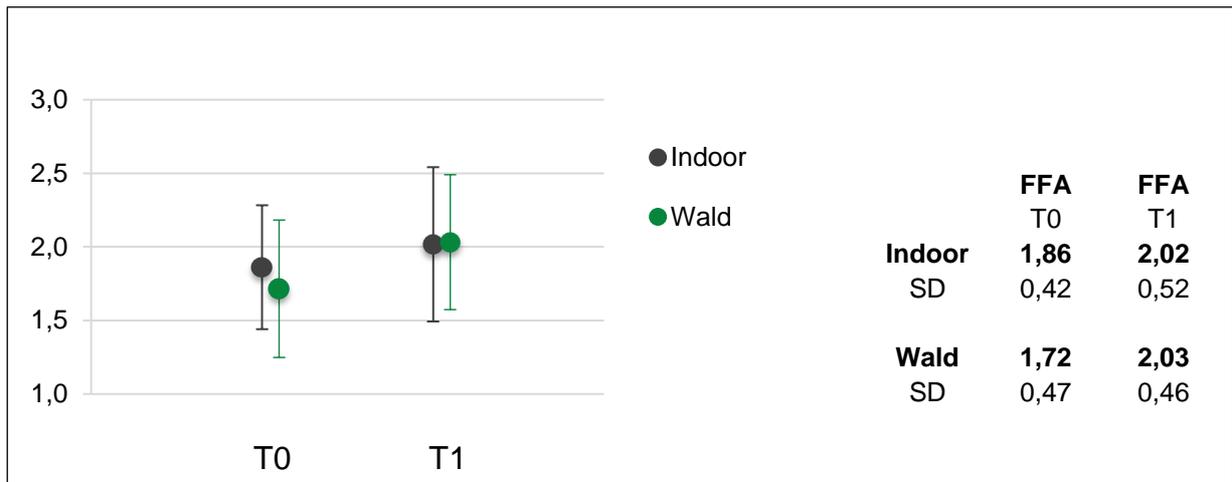


Abb. 7: Ergebnisse Achtsamkeit (FFA). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha). MW und SD auf einer Likert-Skala von 0-3.

In der Indoorgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 1,86 auf 2,02 ($p=0,025$). Bei der Waldgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 1,72 auf 2,03 ($p=0,000$). Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten ($p=0,119$).

3.5 Naturverbundenheit

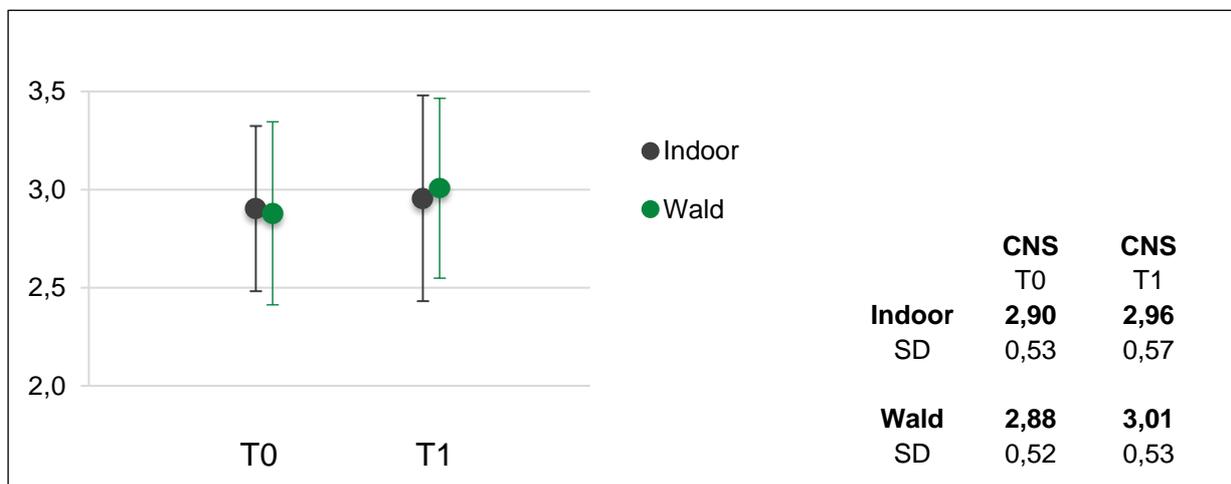


Abb. 8: Ergebnisse Naturverbundenheit (CNS). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha). MW und SD auf einer Likert-Skala von 0-4.

In der Indoorgruppe veränderte sich der Mittelwert nicht signifikant von 2,90 auf 2,96 ($p=0,228$). Bei der Waldgruppe veränderte sich der Mittelwert nicht signifikant von 2,88 auf 3,01 ($p=0,068$). Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten ($p=0,493$).

3.6 Allgemeiner Gesundheitszustand

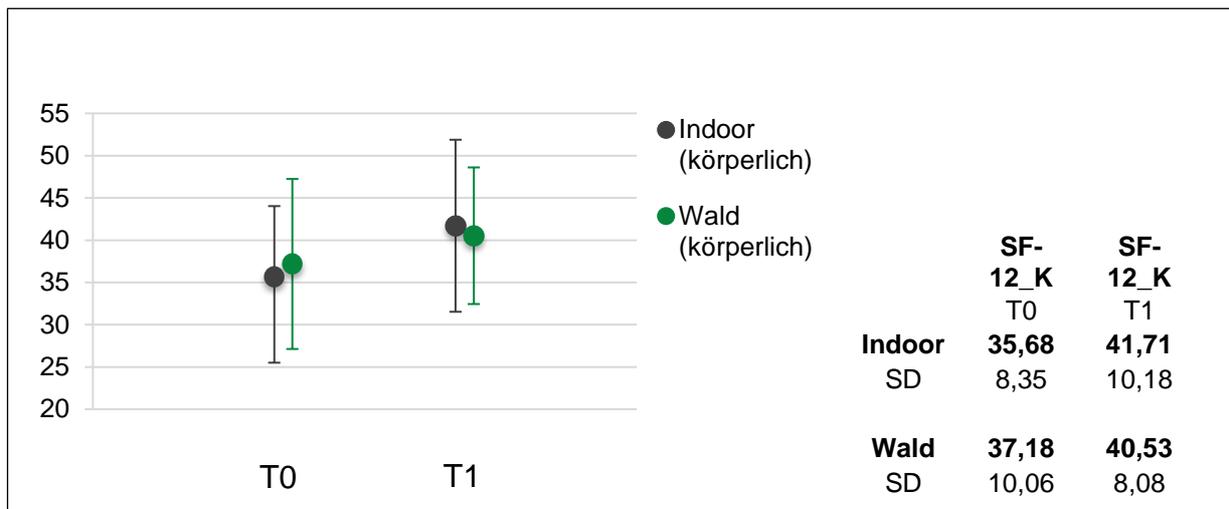


Abb. 9: Ergebnisse Allgemeiner Gesundheitszustand, körperlich (SF-12). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha). MW und SD.

In der Indoorgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 35,68 auf 41,71 ($p=0,009$). Bei der Waldgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 37,18 auf 40,53 ($p=0,015$). Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten ($p=0,359$).

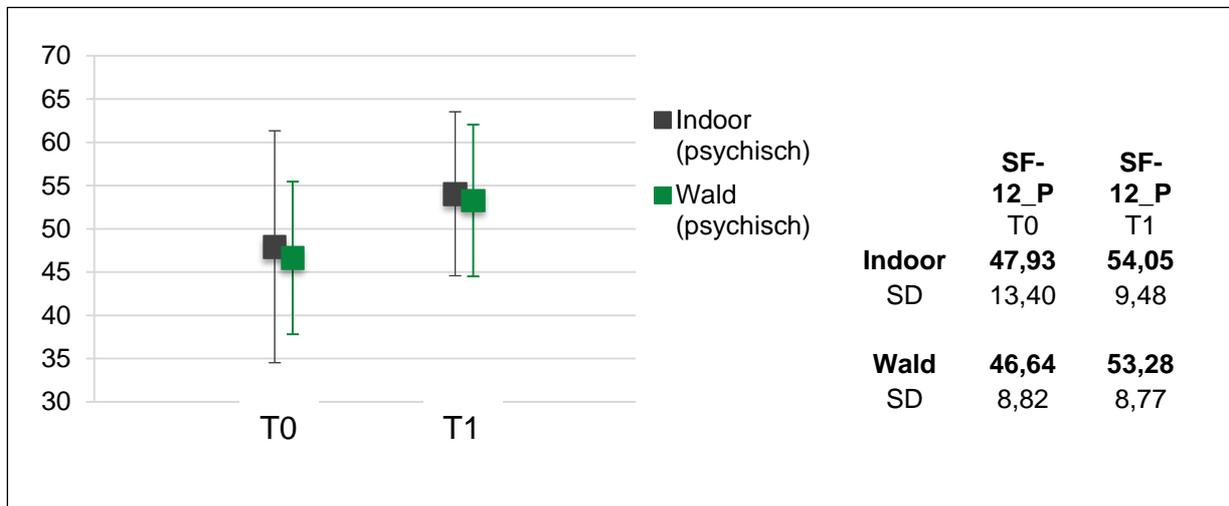


Abb. 10: Ergebnisse Allgemeiner Gesundheitszustand, psychisch (SF-12). Vergleich zwischen Indoor- und Waldgruppe (N=40 Patient*innen). Es sind zwei Messzeitpunkte dargestellt: T0 (vor der Reha) und T1 (nach der Reha). MW und SD.

In der Indoorgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 47,93 auf 54,05 ($p=0,012$). Bei der Waldgruppe veränderte sich der Mittelwert signifikant von 46,64 auf 53,28 ($p=0,005$). Im Vergleich der Differenzen beider Gruppen war kein signifikanter Unterschied zu beobachten ($p=0,875$).

4. Diskussion

4.1 Diskussion der Ergebnisse

Die 3-wöchige Reha nach Reha-Therapiestandards (RTS) für Patient*innen mit Rückenschmerzen (CRS) zeigte für beide Interventionsformen positive Ergebnisse. In den Variablen Schmerzverarbeitung, Achtsamkeit und allgemeiner Gesundheitszustand (körperlich und psychisch) entwickelte sich sowohl die Wald- als auch die Indoorgruppe positiv. Ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen lässt sich nur bei einer einzigen Variable feststellen: Rückenschmerz. Hier zeigt das Schmerzlevel bei den Patient*innen in der Waldgruppe eine stärkere Reduktion als bei Patient*innen in der Indoorgruppe (Fragestellung I). Bei allen anderen Variablen ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (Fragestellung II und III). Der Bereich der Schmerzverarbeitung ließe sich aufgrund der Auswertung in verschiedene Subskalen noch genauer betrachten, liefert aber für die postulierten Fragestellungen keine weiteren hilfreichen Informationen.

Die sich aufdrängende Frage angesichts der vorliegenden Studienergebnisse lautet, warum die Waldgruppe beim Rückenschmerz besser abschneidet, ohne sich in einer der zahlreichen zusätzlich erhobenen Variablen signifikant von der Indoorgruppe zu unterscheiden? Es existieren auch qualitative Daten aus einer ethnografischen Beobachtungsstudie in Verbindung mit der hier vorgestellten Studie (mit denselben Patient*innen; Luley, 2022). Die daraus gewonnenen Ergebnisse weisen eigentlich eindeutig auf einen positiven Effekt der Intervention im Wald im Hinblick auf Stimmung und psychisches oder soziales Wohlbefinden hin. Auch das Interesse daran, die Reha im Wald zu erleben, war deutlich höher im Vergleich zur Indoorgruppe (Luley, 2022).

Eine mögliche Erklärung für die aufgeworfene Frage besteht darin, dass das Ausgangsniveau des Schmerzlevels bei den Patient*innen der Waldgruppe im Mittel deutlich höher liegt (ca. 1,4 Punkte höher auf einer Visuellen Analog Skala von 0 bis 10). Beide Gruppen könnten sich also einem ähnlichen Niveau „post Reha“ angenähert haben und weil die Waldgruppe von einem höheren Ausgangsniveau kommt, könnte die Differenz höher ausgefallen sein als bei der Indoorgruppe. Ein anderer Denkansatz könnte darin bestehen, dass keine der zusätzlich erhobenen Variablen allein mit dem beobachteten Effekt zu tun hat, sondern eine Kombination unterschiedlicher Variablen die stärkere Schmerzreduktion in der Waldgruppe erklärt. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass keine der erhobenen Variablen in der Lage ist, den genannten Effekt zu erklären, sondern andere (nicht erhobene) Variablen dafür verantwortlich sind.

4.2 Limitationen

Im Allgemeinen stellt die vorliegende Studie ein praktikabel durchführbares Design für den laufenden Rehabetrieb mit Rückenschmerzpatient*innen dar. Mehrere Faktoren würden allerdings dazu beitragen, die Studie insgesamt kontrollierter zu gestalten. So

betrug der Interventionszeitraum bei vielen Patient*innen nicht volle 3 Wochen, sondern oft einige Tage weniger. Eine große Zahl an Studienteilnehmer*innen (N=19) musste von der Auswertung ausgeschlossen werden, weil die Interventionsdauer weniger als 15 Tage betrug.

Einen wesentlichen Kontrollfaktor macht die Zeit aus, welche Patient*innen insgesamt während ihres Reha-Aufenthaltes im Freien bzw. im Wald verbringen. Es geht also einerseits darum, wieviel Zeit die Teilnehmenden unabhängig von ihrer Gruppenzugehörigkeit und den Interventionsinhalten draußen verbringen. Offensichtlich gibt es während eines Reha-Aufenthaltes immer wieder freie Zeiten ohne Intervention, während der die Patient*innen frei entscheiden, ob sie sich drinnen oder draußen aufhalten (und draußen bedeutet natürlich nicht gleich Wald, sondern auch ein urbanes Umfeld oder Abstufungen natürlichen Lebensraums). Selbst das urbane Umfeld bietet also Raum für Naturkontakt. Die „Indoorgruppe“ ist letztendlich alles andere als eine reine Indoorgruppe. Eine genaue Dokumentation darüber, wieviel Zeit die Patient*innen in ihrer Freizeit drinnen oder draußen verbringen, wäre in Zukunft hilfreich. Auch eine kontrolliertere Studie, bei der die Teilnehmenden auch ihre Freizeit nur drinnen oder draußen verbringen, ist theoretisch denkbar, wenn auch ethisch fragwürdig.

Eine

5. Fazit

Eine Reha für chronischen Rückenschmerz zu einem substanziellen Anteil im Umfeld Wald durchzuführen, scheint eine positive Wirkung auf das Schmerzlevel von Patient*innen zu haben. Eine größer angelegte, besser kontrollierte Studie ist empfehlenswert, um diesen Effekt zu bestätigen. Eine interessante Frage ist, wodurch dieser Effekt zustande kommen könnte.

Literatur:

- Anheyer, D., Haller, H., Barth, J., Lauche, R., Dobos, G., & Cramer, H. (2017). Mindfulness-based stress reduction for treating low back pain: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 166(11), 799–807. <https://doi.org/10.7326/M16-1997>
- Anita, D., James C., C., Gayle, D., Susan, F., & Richard S., L. (1982). Relationship of daily hassles, uplifts, and major life events to health status. *Health Psychology*, 1(2), 119–136. <https://doi.org/10.1037/0278-6133.1.2.119>
- Annerstedt, M., & Währborg, P. (2011). Nature-assisted therapy: systematic review of controlled and observational studies. *Scandinavian Journal of Public Health*, 39(4), 371–388. <https://doi.org/10.1177/1403494810396400>
- Antonelli, M., Barbieri, G., & Donelli, D. (2019). Effects of forest bathing (shinrin-yoku) on levels of cortisol as a stress biomarker: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Biometeorology*, 63(8), 1117–1134. <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01717-x>
- Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? A multi-study analysis. *Environmental Science & Technology*, 44(10), 3947–3955. <https://doi.org/10.1021/es903183r>
- Capaldi, C. A., Dopko, R. L., & Zelenski, J. M. (2014). The relationship between nature connectedness and happiness : a meta-analysis. *Frontiers of Psychology*, 5(976), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00976>
- Cohen, S., Kamarck, T., & Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 385-396.
- Deutsche Rentenversicherung. (2016). *Reha-Therapiestandards Chronischer Rückenschmerz*.
- Djernis, D., Lerstrup, I., Poulsen, D., Stigsdotter, U., Dahlgard, J., & O'toole, M. (2019). A systematic review and meta-analysis of nature-based mindfulness: Effects of moving mindfulness training into an outdoor natural setting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph16173202>
- Duric, V., Clayton, S., Leong, M. L., & Yuan, L. L. (2016). Comorbidity factors and brain mechanisms linking chronic stress and systemic illness. *Neural Plasticity*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/5460732>
- Garland, E. L. (2012). Pain Processing in the Nervous System. *Prim Care*, 39(3), 561–571. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2012.06.013.Pain>

- Geissner, E. (1999). Verarbeitung chronischer Schmerzen - Skalen zur Erfassung der Schmerzbewältigung und der schmerzbedingten psychischen Beeinträchtigung. *Zeitschrift Für Klinische Psychologie Und Psychotherapie*, 28, 280–290. <https://doi.org/https://doi.org/10.1026//0084-5345.28.4.280>
- Geissner, E. (2001). *Fragebogen zur Erfassung der Schmerzverarbeitung: FESV*. Hogrefe, , Verlag für Psychologie.
- Gladwell, V. F., Brown, D. K., Wood, C., Sandercock, G. R., & Barton, J. L. (2013). The great outdoors: How a green exercise environment can benefit all. *Extreme Physiology & Medicine*, 2(3), 1–7. <https://doi.org/10.1186/2046-7648-2-3>
- Hansen, M. M., Jones, R., & Tocchini, K. (2017). Shinrin-Yoku (forest bathing) and nature therapy: A state-of-the-art review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(851), 1–48. <https://doi.org/10.3390/ijerph14080851>
- Hartig, T., Mitchell, R., de Vries, S., & Frumkin, H. (2014). Nature and health. *Annual Review of Public Health*, 35(1), 207–228. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-032013-182443>
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karpainen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., van Tulder, M., Anema, J. R., Chou, R., ... Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391(10137), 2356–2367. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X)
- Hilton, L., Hempel, S., Ewing, B. A., Apaydin, E., Xenakis, L., Newberry, S., Colaiaco, B., Maher, A. R., Shanman, R. M., Sorbero, M. E., & Maglione, M. A. (2017). Mindfulness Meditation for Chronic Pain: Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of Behavioral Medicine*, 51(2), 199–213. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9844-2>
- Hoy, D., Bain, C., Williams, G., March, L., Brooks, P., Blyth, F., Woolf, A., Vos, T., & Buchbinder, R. (2012). A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis and Rheumatism*, 64(6), 2028–2037. <https://doi.org/10.1002/art.34347>
- Ingulli, K., Lindbloom, G., & College, C. (2013). *Connection to nature and psychological resilience*. *March*, 52–56. <https://doi.org/10.1089/eco.2012.0042>
- Klein, E. M., Brähler, E., Dreier, M., Reinecke, L., Müller, K. W., Schmutzer, G., Wölfling, K., & Beutel, M. E. (2016). The German version of the Perceived Stress Scale - psychometric characteristics in a representative German community sample. *BMC Psychiatry*, 16(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-0875-9>

- Luley, E. (2022). *Die Wirksamkeit von spezifischen Therapiemethoden bei chronischen Rückenschmerzen in der Umgebung eines Heilwaldes* [Bachelor Thesis]. Universität Hamburg.
- Luo, X., George, M. L., Kakouras, I., Edwards, C. L., Pietrobon, R., Richardson, W., & Hey, L. (2003). Reliability, validity, and responsiveness of the short form 12-item survey (SF-12) in patients with back pain. *Spine*, *28*(15), 1739–1745. <https://doi.org/10.1097/01.BRS.0000083169.58671.96>
- Maher, C., Underwood, M., & Buchbinder, R. (2017). Non-specific low back pain. *The Lancet*, *389*(10070), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9)
- Maller, C., Townsend, M., Pryor, A., Brown, P., & St Leger, L. (2006). Healthy nature healthy people: “contact with nature” as an upstream health promotion intervention for populations. *Health Promotion International*, *21*(1), 45–54. <https://doi.org/10.1093/heapro/dai032>
- Mayer, F. S., & Frantz, C. M. P. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals’ feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, *24*(4), 503–515. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
- Mayer, F. S., McPherson Frantz, C., Bruehlman-Senecal, E., & Dolliver, K. (2008). Why is nature beneficial? The role of connectedness to nature. *Environment and Behavior*, *41*(5), 607–643. <https://doi.org/10.1177/0013916508319745>
- Pretty, J., Peacock, J., Sellens, M., & Griffin, M. (2005). The mental and physical health outcomes of green exercise. *International Journal of Environmental Health Research*, *15*(5), 319–337. <https://doi.org/10.1080/09603120500155963>
- Selby, S., Hayes, C., O’Sullivan, N., O’Neil, A., & Harmon, D. (2019). Facilitators and barriers to green exercise in chronic pain. *Irish Journal of Medical Science*, *188*(3), 973–978. <https://doi.org/10.1007/s11845-018-1923-x>
- Velarde, Ma. D., Fry, G., & Tveit, M. (2007). Health effects of viewing landscapes – Landscape types in environmental psychology. *Urban Forestry & Urban Greening*, *6*(4), 199–212. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.07.001>
- Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R. M., Brown, A., Carter, A., Casey, D. C., Charlson, F. J., Chen, A. Z., Coggeshall, M., Cornaby, L., Dandona, L., Dicker, D. J., Dilegge, T., Erskine, H. E., Ferrari, A. J., Fitzmaurice, C., Fleming, T., Forouzanfar, M. H., ... Zuhlke, L. J. (2016). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*, *388*(10053), 1545–1602. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31678-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31678-6)
- Walach, H., Buchheld, N., Buttenmüller, V., Kleinknecht, N., & Schmidt, S. (2006). Measuring mindfulness — the Freiburg Mindfulness Inventory (FMI). *Personality*

and Individual Differences, 40, 1543–1555.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2005.11.025>