

Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras

Wissenschaftliche Analysen: Arne Arnberger, Beatrix Schiesser, Claudia Weidl, Renate Eder
(Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung, Universität für Bodenkultur, Wien)



Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras

Auftraggeber: Green Care WALD Diversifikation 04, LE-Förderprojekt des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Wien

Projektnehmer:

Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung

Peter Jordan-Str. 82

1190 Wien

Departmentleitung: Univ.Prof. Dr. Friedrich Leisch

Projektleitung: Assoc. Prof. Dr. Arne Arnberger

Projektmitarbeiter*innen:

Beatrix Schiesser, BSc, BA

Claudia Weidl, BSc

Dr. DI Renate Eder

Zitierempfehlung:

Arnberger A., Schiesser B., Weidl C., Eder R. (2021) Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald. Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras. BFW, Wien.

Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Landwirtschaft, Regionen
und Tourismus


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäischer
Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des
ländlichen Raums:
Hier investiert Europa in
die ländlichen Gebiete.



Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	3
2.	Einblicke in den Stand der Forschung	4
3.	Methoden.....	7
3.1.	Auswahl der Untersuchungsgebiete	7
3.2.	Messdesign.....	9
3.3.	Messmethoden & –instrumente	10
3.4.	Auswahl der Proband*innen	13
4.	Datenerhebung und -auswertung	15
4.1.	Durchführung der Spaziergänge.....	15
4.2.	Überblick über die durchgeführten Spaziergänge	18
4.3.	Ergebnisse des Umweltmonitorings.....	19
4.4.	Datenauswertung.....	21
4.5.	Herausforderungen während der Datenerhebung	22
5.	Ergebnisse.....	23
5.1.	Demographische Daten.....	23
5.2.	Tagesverfassung	23
5.3.	Bekanntheit des Gebiets	24
5.4.	Gefallen und Wahrnehmung des Erholungswertes der aufgesuchten Landschaftsräume... 24	
5.5.	Konzentrationsfähigkeit und Stressabbau	28
5.6.	Perceived Restorativeness Skala	31
5.7.	Befindlichkeit.....	33
5.8.	Psychische Resilienz	33
6.	Resümee und Empfehlungen	34
6.1.	Der Naturpark als erholsamer Ort.....	34
6.2.	Die Landschaftsräume als erholsame Orte	35
6.3.	Erste Empfehlungen für die Anlage der Gesundheitswege.....	37
7.	Literatur	38
8.	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	40
9.	Anhang.....	42

1. Einleitung

Gesundheitswirkungen durch Aufenthalte in der Landschaft sind weltweit ein aktueller Forschungsschwerpunkt. Während bisherige Untersuchungen die positive Wirkung von Aufhalten im Grünen gegenüber bebauten Umgebungen nachweisen konnten, fehlen Studien, die verschiedene Landschaftsräume hinsichtlich ihrer Erholungswirkung vergleichen. Damit fehlen aber auch evidenzbasierte Aussagen darüber, welche Landschaften besonders erholsam für den Menschen sind. Solche Erkenntnisse stellen allerdings essenzielle Grundlagen für die Entwicklung gesundheitsbasierter Angebote wie bspw. Gesundheitswege dar.

Geras im Bezirk Horn ist landschaftlich geprägt durch Teiche, Felder und vor allem Waldflächen. Eine lokale Projektgruppe arbeitet daran, das Thema Wald und Gesundheit stärker regional zu verankern, so wird u.a. die Entwicklung von Gesundheitswegen im Naturpark Geras angedacht. Damit diese Gesundheitswege auf eine fachlich fundierte Basis gestellt werden können, müssen sie hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auf das Wohlbefinden und die Gesundheit des Menschen geprüft werden. Ziel dieses Projektteils war daher, unterschiedliche Landschaftsräume des Naturparks hinsichtlich ihrer Gesundheitswirkung zu untersuchen. Dabei wurden psychologische, kognitive, und physiologische Daten von Proband*innen gesammelt, um Aussagen über mögliche „Gesundheitswege“ durch diese Landschaftsräume treffen zu können.

Die wichtigsten Forschungsfragen lauteten:

- Führen Aufenthalte im Naturpark Geras zu positiven gesundheitlichen Effekten auf den Menschen?
- Unterscheiden sich die gesundheitlichen Effekte abhängig vom jeweiligen Landschaftsraum (bspw. Laub-/Nadelwald, Offenland/Teich)?

Ziel war weiters die Konzeption eines standardisierten Messdesigns, mit möglichst einfach anwendbaren Messinstrumenten, um die Gesundheitswirkungen von Landschaftsräumen erfassen zu können. Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführten Messungen sollen wiederholbar sein und als Anregung dienen, ähnliche Messungen zur Erfassung der Gesundheitswirkung in der Landschaft durchzuführen.

2. Einblicke in den Stand der Forschung

Natur- und Kulturlandschaften bieten als Orte für vielfältige Freizeitaktivitäten ein breites Spektrum an Regenerationsmöglichkeiten für die Gesellschaft. Der Aufenthalt in der Landschaft hat einen positiven Einfluss auf die Gesundheit des Menschen, indem er beispielsweise das Wohlbefinden und die Konzentrationsfähigkeit verbessert und den Stresslevel senkt (Hartig et al. 2011, Kaplan & Kaplan 1989, Ulrich 1983). Als besonders erholsam werden Landschaften empfunden, die Faszination hervorrufen, das Gefühl von Weite vermitteln, und ein Entfliehen aus dem Alltag sowie bevorzugte Freizeitaktivitäten wie beispielsweise das Wandern ermöglichen. Entsprechend der Attention Restoration Theorie von Kaplan und Kaplan (1989) führen erholsame Landschaften zu einer Wiederherstellung von gerichteter Aufmerksamkeit und damit zu einer Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit (Hartig et al. 2011). Der Fokus der Psychoevolutionären Theorie von Ulrich hingegen liegt auf der Reduktion von Stress durch natürliche Umgebungen (Ulrich 1983, 1984, Ulrich et al. 1991). Diese Theorie besagt, dass der Aufenthalt und Anblick von natürlichen Umgebungen, aufgrund von evolutionär-bedingter Erfahrungen des Menschen, das Wohlbefinden verbessern und psychophysiologische Gesundheitseffekte hervorrufen.

Wälder als erholsame Orte

Eine Vielzahl an Studien zeigt, dass der Anblick von Wald oder der Aufenthalt im Wald positive Effekte auf die Gesundheit des Menschen haben (Cervinka et al. 2014, Grilli & Sacchelli 2020). Dabei deuten diese Studien an, dass es Unterschiede in der Erholungswirkung zwischen Wäldern und anderen Landschaftsräumen geben könnte. So verglichen Alex et al. (2016) die Gesundheitseffekte von Aufenthalten in vier unterschiedlichen Naturräumen des Wienerwaldes. In Bezug auf die subjektiv wahrgenommene Erholungswirkung reichten die Teilnehmenden eine Wiese an erster Stelle, gefolgt von einem Wald. Auch zum Zwecke der Wiederherstellung der Konzentrationsfähigkeit und zum Stressabbau wurde die Wiese am geeignetsten bewertet. Jedoch zeigten die Messungen einen signifikanten Anstieg der Konzentrationsleistung und der psychologischen Resilienz der Proband*innen nach einem Aufenthalt im Weingarten. Alle vier Naturräume erzielten wiederum positivere Effekte auf das Wohlbefinden im Vergleich zur städtischen Kontrollumgebung. Eder et al. (2016) befragten Jugendliche in unterschiedlichen Wiener Erholungsgebieten, inwieweit sie diese Orte als erholsam empfinden, und ob sie durch ihren Aufenthalt Stress abbauen und Konzentrationsfähigkeit aufbauen konnten. Die Jugendlichen nahmen in den naturnäher gestalteten Befragungsorten vermehrt restorative Effekte wahr. Basierend auf einem Bilderranking beurteilten sie ein Stillgewässer und einen Landschaftspark mit einer großen Liegewiese als besser geeignet, restorative Effekte hervorzurufen als Gebiete mit eher urbanem Charakter. Ältere Jugendliche empfanden den Wald besser für den Stressabbau geeignet als die jüngeren.

Einige neuere Studien zeigen auch, dass verschiedene Waldtypen und Waldbewirtschaftungsweisen den Erholungswert unterschiedlich beeinflussen können (Marušáková et al. 2019). Takayama et al. (2017) verglichen die Stimmungslage und Erholbarkeitswirkung von 17 männlichen Teilnehmern in einem lichten, durchforsteten mit einem dichten, nicht bewirtschafteten Waldstandort. Sie fanden heraus, dass sich Erholungseffekte in beiden Waldstandorten einstellten, wobei sich die Durchforstung etwas positiver auf die Teilnehmer auswirkte. Bei der Wahl einer geeigneten Waldlandschaft zur Erholung wählten schwedische Patient*innen mit stressbedingten mentalen Krankheiten leicht zugängliche, offene und helle Wälder mit Wasserflächen aus (Sonntag-Öström et al. 2015a, b).

Ebenberger und Arnberger (2019) befragten Besucher*innen eines Wiener Erholungsgebietes anhand von Fotos zu verschiedenen Waldszenarien. Die Befragten wählten als erholsamsten Wald einen strukturreichen Fichten-Buchenwald mit geschlossenem Kronendach, Altbaum- und bis zu 10 %

Totholzanteil aus. Chiang et al. (2017) erfassten anhand von Hirnstrommessung, Befindlichkeits- und Aufmerksamkeitstests die Reaktion von 180 Proband*innen auf unterschiedliche Waldbilder. Die Untersuchungsorte inkludierten das Waldinnere eines Laubwalds, einen Waldrand und eine Freifläche außerhalb des Waldes sowie drei verschiedene Dichtestufen der Vegetation. Der Waldrand hatte die positivsten Effekte auf den Stresslevel, während bei den Vegetationsdichten keine Unterschiede auftraten. Bilder vom Waldrand und Waldinneren als auch Bilder von mittlerer und hoher Vegetationsdichte wirkten positiver auf die Aufmerksamkeit als Bilder des Waldäußeren oder mit niedriger Vegetationsdichte.

Cervinka et al. (2020) verglichen vier unterschiedliche Waldstandorte während eines Spaziergangs hinsichtlich Erholungswert, Veränderungen im Befinden, Aufmerksamkeit, Vitalität und wahrgenommenen Stresslevel. Eine Waldlichtung mit Farnbewuchs innerhalb eines Mischwalds und ein Waldstandort mit moosbedeckten Steinen an einem kleinen Bach wiesen die höchsten wahrgenommenen Erholungswerte aus. Zusätzlich wurde die Waldlichtung hinsichtlich ihres Potentials neuer Perspektiven, Ideen und Reflexion zu fördern am positivsten bewertet. Die zwei erwähnten Orte standen im Vergleich mit einer Waldlichtung in einem durch Monokultur geprägten Fichtenwald und einem Aussichtspunkt am Waldrand, der sich jedoch in der Nähe einer kleineren Straße befand. Nach dem Spaziergang fühlten sich die Teilnehmenden erholter.

Auch die Jahreszeit könnte eine Rolle bei den gesundheitlichen Effekten spielen. Struktureiche Laub- und Mischwälder sind aufgrund ihrer meist als höher wahrgenommenen Artenvielfalt, ihrem Farbenspiel und der Veränderungen durch die Jahreszeiten besonders beliebt (Cervinka et al. 2014). Bielinis et al. (2018) untersuchten die restaurativen Effekte von Laubwäldern im Winter und im Frühling. Im Vergleich zur Stadtumgebung konnte in den Laubwäldern ein Anstieg positiver Stimmung und ein Sinken negativer Gefühle in beiden Jahreszeiten bei den Teilnehmenden festgestellt werden, wobei im Winter positivere Effekte gemessen wurden. Wang und Zhao (2020) erforschten mithilfe von Fotomontagen einer Parkanlage innerhalb eines Universitätscampus die Wirkung von zusätzlichen immergrünen Gehölzen im Jahresverlauf auf die Erholungswirkung. Bilder mit immergrünen Gehölzen im Frühling wurden von den Teilnehmenden als erholsamer bewertet als jene Bilder, die immergrüne Gehölze im Sommer zeigten.

Der Anteil an von Pflanzen produzierten, flüchtigen organischen Verbindungen in der Waldluft wie Terpene, ist in Nadelwäldern höher als in Laubwäldern. Eine hohe Konzentration an Terpenen ist im Waldinneren bei dichtem Baumbestand zu finden, da das Kronendach das Entweichen der Substanzen und die Zerstörung durch UV-Strahlen verhindert (Antonelli et al. 2020, Cho et al. 2017). Sie wirken sich, wie bereits in zahlreichen Studien untersucht wurde, positiv auf Stresshormone, Stimmung und das Immunsystem aus (Cervinka et al. 2014).

Wasserflächen als erholsame Orte

Die Gesundheitswirkungen von „Blauräumen“, die definiert werden als natürliche oder künstlich hergestellte Landschaften, in denen Wasser ein prominentes Element bildet, wurden bisher weniger erforscht als jene von Grünräumen. Es besteht die Annahme, dass die potenziellen gesundheitsfördernden Wirkungen von Blauräumen jenen von Grünräumen ähnlich sind (Grellier et al. 2017). Da aber Grünflächen häufig ein wesentlicher Bestandteil der Umgebung von Wasserelementen sind, stehen diese meist in engem Zusammenhang mit den Ergebnissen von Forschungen zu Blauräumen (Gascon et al. 2017). Allerdings ergaben bisherige Untersuchungen, die die gesundheitlichen Wirkungen von Grünräumen mit jenen von Blauräumen verglichen, kein einheitliches Bild (Barton & Pretty 2010, Cervinka et al. 2020, Ulrich et al. 1991, Van den Berg et al. 2003, White et al. 2010). Gascon et al. (2017) kamen in ihrem Review zu dem Ergebnis, dass die Evidenz für einen Zusammenhang zwischen der Exposition zu Blauräumen und der allgemeinen und

kardiovaskulären Gesundheit nicht ausreichend vorhanden ist. Positive Zusammenhänge wurden jedoch berichtet hinsichtlich gesteigerter körperlicher Aktivität sowie möglicher positiver Wirkungen auf das mentale Wohlbefinden. Georgiou et al. (2021) fanden in ihrer Metastudie einen positiven Zusammenhang zwischen wahrgenommener Erholungswirkung und der Häufigkeit des Kontakts zu Blauräumen.

Arnberger et al. (2018) verglichen die gesundheitliche Wirkung von Aufhalten in alpinen Wiesen mit jener an einem Gebirgsfluss. Die Studie zeigte kaum Unterschiede zwischen den Untersuchungsorten. Die Proband*innen berichteten von einer positiven Wirkung auf ihr Wohlbefinden und Stressabbau sowohl auf den Wiesen wie auch am Fluss, verglichen mit der städtischen Kontrollumgebung. Des Weiteren stieg der Blutdruck an allen Standorten an, während die Pulsfrequenz nur an den Wiesenstandorten abnahm, nicht jedoch direkt am Fluss. Die Autoren vermuteten, dass der lautstarke Gebirgsfluss eher zu einer Aktivierung bei den Teilnehmenden geführt hat (Arnberger et al. 2018). Frohmann et al. (2010) stellten in ihrem Vergleich der Auswirkungen eines Aufenthalts in einem kleinen Wald, an einem Wasserfall oder im felsigen Gelände fest, dass die Herzfrequenz während des Aufenthalts am Wasserfall am stärksten aktiviert war, während der Wald den höchsten Entspannungseffekt erzielte. Pirgie et al. (2016) verglichen die wahrgenommene Erholungswirkung von vier Standorten im Nationalpark Thayatal (Standort mit Aussicht auf die gebaute und natürliche Umwelt, Flusstal, Flussufer und Waldstück mit Windbruch). Hierbei schnitt das Flussufer im Vergleich zu einem Waldstück mit Windwurf positiver ab.

Obwohl viele Studien belegen konnten, dass der Aufenthalt in der Natur im Vergleich zur bebauten Umgebung bzw. zu Straßen positivere Wirkungen auf die Gesundheit der Menschen hat, betonen viele Forschende, dass es an Untersuchungen fehlt, die systematisch natürliche und semi-natürliche Landschaftsräume hinsichtlich ihrer Wirksamkeit auf die mentale und physische Gesundheit des Menschen vergleichen (z.B. Arnberger et al. 2018, Bauer & Martens 2010, Grilli & Sacchelli 2020, Tyrväinen et al. 2019, White et al. 2010). Wo erholt es sich besser, in einem Fichtenwald oder in einem Eichenwald? Ist der Wald besser geeignet als eine offene Kulturlandschaft mit einem Gewässer? Diesen Fragen wurden in der vorliegenden Studie nachgegangen.

3. Methoden

Um mögliche Gesundheitswirkungen eines Spaziergangs durch den Naturpark Geras zu erfassen und vergleichen zu können, war es notwendig, repräsentative Landschaftsräume mit geeigneten Wanderwegen zu identifizieren, aussagekräftige und leicht einsetzbare Messmethoden und -instrumente auszuwählen, und einen standardisierten Untersuchungsablauf festzulegen, um Vergleichsmessungen durchführen zu können. Im nachfolgenden Kapitel wird der methodische Hintergrund der Messungen erläutert.

3.1. Auswahl der Untersuchungsgebiete

Da die Studie darauf abzielte, eventuelle Unterschiede in der gesundheitlichen Wirkung von unterschiedlichen Landschaften im Naturpark Geras zu identifizieren, stand am Beginn eine Aufnahme und Analyse der naturräumlichen Ausstattung des Naturparks. Dies erfolgte durch mehrere Begehungen im Gebiet und Input von ortskundigen Experten. Es konnten drei, für den Naturpark charakteristische Landschaftsräume identifiziert werden, die hinsichtlich ihrer gesundheitlichen Wirkung verglichen werden sollten: (1) Laubwald dominierte Bereiche, (2) Nadelwald dominierte Bereiche, (3) Offenlandbereiche, geprägt durch Wasser und landwirtschaftliche Nutzung.

Um standardisierte Messungen in diesen drei Landschaftsräumen durchzuführen und die Ergebnisse entsprechend vergleichen zu können, wurden in einem nächsten Schritt Routen festgelegt, entlang derer die Proband*innen die ausgewählten Gebiete durchwandern sollten. Folgende Kriterien bildeten die Basis für die Routenauswahl:

- Gute Erreichbarkeit der Ausgangspunkte für die Proband*innen (Parkplatz)
- Vergleichbarer Routenverlauf in den drei Landschaftsräumen: ungefähr gleiche Streckenlänge von rund 2,1 km; geringe Steigungen
- Gute Begehbarkeit der Wege (Vermeidung von Asphaltwegen)
- Sitzmöglichkeiten, für eine optimale Durchführung der Messungen (Start, Mitte und Ende der Route)
- Ausgangs- und Endpunkt der Route in der Nähe von befahrenen Straßen, um durch den Verkehrslärm einen leichten Stresslevel zu implizieren.

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der nach den Kriterien ausgewählten Routen in den drei ausgewählten Landschaftsräumen. Im Folgenden werden die Routen als Nadelwald, Laubwald und Offenland mit Teich bezeichnet. Die Nadelwaldroute musste vor dem Start der Messungen nochmals stark adaptiert werden, da aufgrund eines massiven Borkenkäferbefalls der Nadelwaldcharakter auf manchen Streckenabschnitten verloren gegangen war. Die Abbildungen 2-4 vermitteln einen visuellen Eindruck der Landschaft in den definierten Untersuchungsräumen.

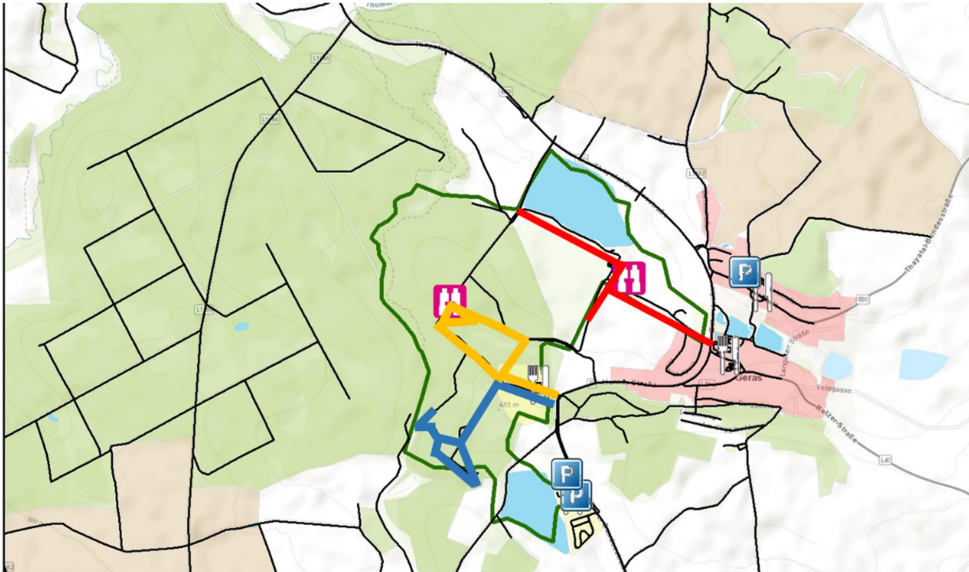


Abbildung 1: Verlauf der drei Routen im Naturpark Geras; (Rot = Offenlandroute (Teich/Ackerbau); Orange = Nadelwaldroute; Blau = Laubwaldroute); Quelle: Google Maps, ILEN



Abbildung 2: Offenlandroute geprägt von Teich und Ackerbau (Fotos: Schiesser, B.)



Abbildung 3: Laubwaldroute mit Messplatz rechtes Bild (Fotos: Schiesser, B.)



Abbildung 4: Nadelwaldroute, zum Teil durchsetzt mit Mischwald (Fotos: Schiesser, B.)

3.2. Messdesign

Eine wesentliche Voraussetzung für die Gewinnung von aussagekräftigen und vergleichbaren Daten ist die Erhebung der Daten nach einem nachvollziehbaren, vorab festgelegten standardisierten Messdesign.

Das für die vorliegende Studie konzipierte Messdesign basiert auf folgenden Grundüberlegungen:

- Eingesetzt werden ausschließlich nicht invasive Messmethoden.
- Die Messmethoden müssen für die Teilnehmenden verständlich und die einzelnen Messungen einfach durchzuführen sein.
- Die Durchführung einer Messung (darunter wird der Spaziergang entlang einer Route in einem der Landschaftsräume inkl. der jeweiligen Messphasen zur Datenerhebung verstanden) soll in Summe nicht länger als eineinhalb bis ein dreiviertel Stunden dauern.
- Eine Messung besteht aus drei Messblöcken: Gemessen wird am Beginn des Spaziergangs, nach ca. der Hälfte des Weges und am Ende des Spaziergangs.
- Die Messungen werden nur bei angenehmen Wetterverhältnissen durchgeführt.
- Die ausgewählten Landschaftsräume werden in unterschiedlicher Reihenfolge aufgesucht, um eine Beeinflussung der Messergebnisse durch Gewöhnung an die Messinstrumente zu eliminieren.
- Alle Proband*innen sollten im Idealfall einen leichten Stresslevel am Beginn der Messungen aufweisen.
- Alle Proband*innen sollten im Idealfall an Messungen in allen drei Untersuchungsräumen teilnehmen, um die Wirkung der Gebiete vergleichen zu können.

Ausgehend von diesen Überlegungen wurde ein entsprechendes Untersuchungsdesign festgelegt. Dieses umfasste insgesamt drei Spaziergänge entlang der festgelegten Routen in den ausgewählten Landschaftsräumen. Ein Spaziergang dauerte ca. 90 Minuten und bestand aus drei Messblöcken, die vor während und nach dem Durchwandern des jeweiligen Landschaftsraumes stattfanden. Abbildung 5 zeigt den detaillierten Messablauf eines Spaziergangs. Die verwendeten Messinstrumente werden unter Punkt 5.5. näher erläutert. Eine Kontrollgruppe war im Studiendesign nicht vorgesehen.

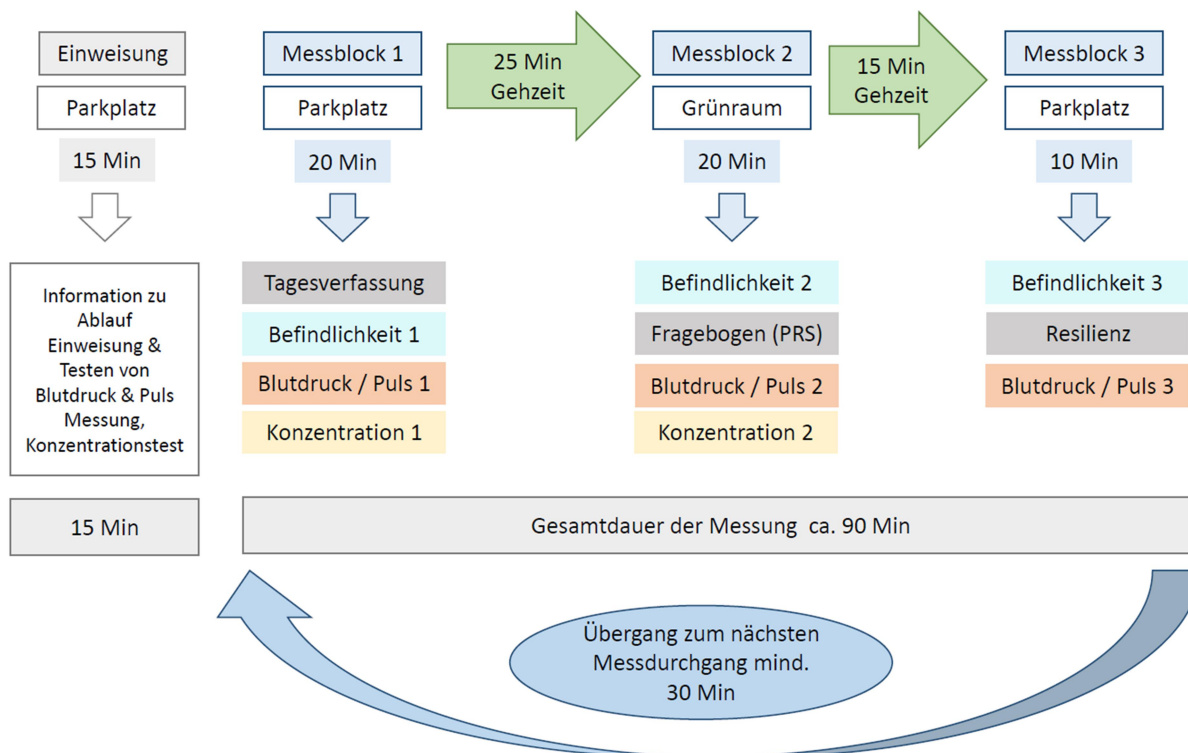


Abbildung 5: Überblick Messdesign für einen Spaziergang

3.3. Messmethoden & -instrumente

Um die Gesundheitswirkung der ausgewählten Landschaftsräume auf die Proband*innen umfassend erheben zu können, wurden nicht-invasive Messungen auf psychischer, physischer und kognitiver Ebene durchgeführt. Die verwendeten Methoden und Instrumente stammen aus den Bereichen der Medizin, der Psychologie, der Erholungsforschung und des Umweltmonitorings.

Kurzfragebogen zur Tagesverfassung

Der Messtag startete mit der Erhebung der Tagesverfassung und der Schlafqualität der Proband*innen in der dem Messtag vorangegangenen Nacht. Dies diente dazu, etwaige Beeinträchtigungen (bspw. Schlafmangel) zu dokumentieren, die die Ergebnisse der Messung der Befindlichkeit oder Konzentrationsfähigkeit beeinflussen könnten. Zusätzlich wurden soziodemographische Daten wie Alter und Geschlecht erhoben.

Psychische Resilienz

Das Konzept der psychischen Resilienz erfasst, wie gut Menschen mit Belastungen und außergewöhnlichen Umständen und Ereignissen umgehen, indem sie auf persönliche und sozial vermittelte Ressourcen zurückgreifen, um diese Situationen zu meistern oder sogar zur Weiterentwicklung nutzen zu können (Welter-Enderlin, 2006). Für die durchgeführte Studie war es von Interesse, zu untersuchen, ob der Aufenthalt in den unterschiedlichen Landschaften die Resilienz der Proband*innen beeinflusst. Hierfür kam eine Kurzform der Resilienzskala (RS11) von Schumacher et al. (2004) zum Einsatz. Die Resilienz wurde generell in den Messblöcken 1 und 3 erhoben. Nahmen die Proband*innen allerdings an mehreren Spaziergängen am gleichen Tag teil, wurde die Resilienz nur am Beginn des ersten und am Ende des letzten Spazierganges erfasst.

Blutdruck- und Pulsmessung

Zur Messung möglicher Auswirkungen der Spaziergänge auf das Herz-Kreislaufsystem wurden Blutdruck- und Pulsmessungen mit den Handgelenkmessgeräten bosomedlife S durchgeführt. Jede Person erhielt ein eigenes, desinfiziertes Messgerät und konnte so die jeweils erforderlichen Messungen eigenständig durchführen. Blutdruck und Puls wurden in allen drei Messblöcken erhoben. Vor dem Start der Messungen gab es eine Einschulung in die korrekte Handhabung der Messgeräte: So sollte unter anderem der Arm bequem abgestützt sein und sich das Handgelenk mit dem Messgerät in Herzhöhe befinden (Abb. 6). Um konstante, verwertbare Messresultate zu erzielen, gab es vor dem Start der Blutdruck- und Pulsmessungen im jeweiligen Messblock eine ca. 5-minütige Verschnaufpause und die Messungen wurden jeweils dreimal hintereinander durchgeführt. Die Proband*innen trugen ihre gemessenen Werte selbst in einen entsprechenden vorbereiteten Erfassungsbogen ein (siehe Anhang).



Abbildung 6: Puls- und Blutdruckmessung in Messphase 2 (Foto: Weidl, C)

Befindlichkeit

Eine Befindlichkeitsskala ist ein Instrument, das sich insbesondere zur Erforschung von Auswirkungen der direkten Umgebung auf das Befinden der Testpersonen eignet (Kellmann & Golenia 2003). In der vorliegenden Studie wurde mit der Befindlichkeitsskala nach Abele-Brehm und Brehm (1986) gearbeitet (Abb. 7). Bei dieser handelt es sich um eine Adjektivliste zur Selbsteinschätzung des aktuellen psychophysischen Zustandes. Die verwendete Kurzfassung der Skala besteht aus 20 Eigenschaftswörtern, die den vier Dimensionen Aktiviertheit, Ruhe, Ärger und Energielosigkeit zugeordnet werden können und mittels einer mehr-stufigen Likertskala von 1 (trifft gar nicht zu) bis 5 (trifft sehr stark zu) abgefragt werden. Die Befindlichkeit wurde in allen drei Messblöcken erhoben.

BEFINDLICHKEIT 1. Messung

Entscheiden Sie bitte bei jedem der aufgelisteten Wörter aus dem Bauch heraus, inwieweit es für Ihr augenblickliches Befinden zutrifft. (1=trifft gar nicht zu bis 5=trifft sehr stark zu)

	trifft gar nicht zu	—————▶				trifft sehr stark zu
frisch	①	②	③	④	⑤	
passiv	①	②	③	④	⑤	
missmutig	①	②	③	④	⑤	
ärgerlich	①	②	③	④	⑤	
angeregt	①	②	③	④	⑤	
locker	①	②	③	④	⑤	
gelöst	①	②	③	④	⑤	
energielos	①	②	③	④	⑤	

Abbildung 7: Auszug der Befindlichkeitsskala nach Abele-Brehm und Brehm

Kognitive Leistungsfähigkeit - Konzentrationsleistung

Um eine mögliche Auswirkung der Spaziergänge auf die kognitive Leistungsfähigkeit der Proband*innen zu erfassen, wurde ein standardisierter Test zur Messung der Konzentrationsleistung auf Basis des Konzentrationsverlaufstests, der als Subtest des Leistungsprüfungssystems von Horn (1983) inkludiert ist, verwendet. Dieser Test wurde in Messblock 1 und 2 durchgeführt.

Der Test gliedert sich in vier Blöcke mit jeweils 40 Rechenaufgaben, die darin bestehen, jeweils die Quersumme von zehn einstelligen Zahlen zu bilden (Abb. 8). Für jeden Block hatten die Proband*innen zwei Minuten Zeit zur Verfügung, danach wurde das Blatt gedreht und mit den Aufgaben des nächsten Blocks gestartet.

Bei diesem Test bedarf es einer anhaltenden Konzentrationsleistung, die anhand der richtig bearbeiteten Zeilen und Ergebnisse gemessen werden kann. Für die Ermittlung eines Effektes der Spaziergänge auf die Konzentration wurden die Werte vor und während des Aufenthalts verglichen, wobei ein vereinfachtes Auswerteverfahren zur Anwendung kam, in dem jeweils die Anzahl der richtigen Ergebnisse für den Vergleich herangezogen wurde. Unter Annahme eines positiven Effektes sollten im Messblock 2 mehr Ergebnisse erzielt werden als in Messblock 1.

Die Zahlenreihen in den vier Blöcken wurden für die einzelnen Spaziergänge und Messblöcke alterniert, um eine Verfälschung durch ein Merken der Zahlen zu vermeiden. Da der Konzentrationstest erfahrungsgemäß bei den Proband*innen mit etwas Anspannung und Aufregung verbunden sein kann, wurde dieser jeweils gezielt als letzte Messung innerhalb der Messblöcke 1 und 2 durchgeführt, also jeweils erst nach der Blutdruck- und Pulsmessung.

Spaziergang 1 / Konzentration VORHER

Datum:

CODE:

2	4	2	6	2	4	2	6	2	5	35
8	2	6	3	4	2	6	4	2	6	43

1										
8	3	5	4	7	5	9	6	7	4	
2	8	3	9	7	5	6	4	8	2	
9	6	3	7	4	6	8	2	5	7	
3	8	5	6	9	3	4	7	2	8	
5	9	2	7	5	8	3	6	4	5	
8	5	7	4	9	3	4	5	6	3	
4	9	2	3	9	8	6	7	5	4	
9	2	5	6	4	2	9	2	5		

3										
2	6	7	3	5	2	8	7	5	8	
6	5	9	6	2	8	3	5	4	7	
8	3	5	7	6	9	2	6	8	4	
3	6	8	9	3	5	6	5	2	9	
5	7	9	6	4	7	5	8	4	2	
4	9	7	5	2	9	2	4	8	3	
7	5	8	3	7	6	7	2	4	6	
9	2	9	5	2	7	4	2	9	5	

Abbildung 8: Auszug aus dem Konzentrationsverlaufstest nach Horn zur Messung der kognitiven Leistungsfähigkeit

Subjektives Erholungsempfinden und Landschaftswahrnehmung

Um Aussagen über das subjektive Erholungsempfinden der Proband*innen zu generieren, wurden diese gebeten, die Veränderung ihres Wohlbefindens, ihrer Konzentrationsfähigkeit und ihres Stresslevels durch den Spaziergang anhand einer 5-teiligen Skala einzuschätzen.

Anhand der Perceived Restorativeness Skala (PRS, Hartig et al. 1997), die aus 16 Aussagen besteht, wurde erfasst, wie erholsam jeweils die drei Landschaftsräume von den Teilnehmenden wahrgenommen werden. Die PRS wird über folgende vier Dimensionen definiert: (1) „Being away“ - räumlicher und geistiger Abstand zum Alltag, (2) „Fascination“ - faszinierende Reize der Umgebung, (3) „Coherence“, Entfaltungs- und Entdeckungsmöglichkeiten der Landschaft und (4) „Compatibility“, Kompatibilität mit den eigenen Vorlieben und Zielen.

Des Weiteren wurden die Proband*innen nach besonders positiven, erholsamen oder störenden Aspekten gefragt, die sie während des Spaziergangs wahrgenommen hatten, da solche Informationen für die Planung eines Gesundheitsweges im Naturpark Geras aufschlussreich sein können. Ebenfalls erhoben wurden die Gebietskenntnis und die Einschätzung des Natürlichkeitsgrades der durchwanderten Landschaftsräume.

Umweltmonitoring

Zusätzlich wurde bei jedem Messblock die Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit aufgenommen und der Lärmpegel mit einem Lärmmessgerät gemessen, da diese Faktoren einen Einfluss auf das Wohlbefinden haben können.

3.4. Auswahl der Proband*innen

Vor der Auswahl der Proband*innen wurden Kriterien definiert, die potenzielle Teilnehmende erfüllen sollten:

- Mindestalter: 18 Jahre.
- Nichtraucher*innen oder max. Gelegenheitsraucher*innen.
- Guter, stabiler gesundheitlicher Zustand.
- Körperliche Kondition für Spaziergänge von ca. 45 Minuten in unterschiedlichem Gelände z.B. Waldwege, inklusive kleiner Steigungen.

- Keine „berufliche“ Verbindung zum Wald (bspw. Förster*innen), da diese eventuell die Messungen beeinflussen könnten („Wald wird vielleicht eher als Arbeitsplatz, als ein Ort der Erholung wahrgenommen“).
- Freiwillige Teilnahme an den Messungen.
- Teilnahme an mindestens zwei Spaziergängen, um die Vergleichbarkeit der Routen zu ermöglichen.
- Personen mit und ohne Gebietserfahrungen.

Um Personen, die die festgelegten Kriterien erfüllen, zu erreichen und zur Teilnahme zu motivieren, bedurfte es unterschiedlicher Kommunikationskanäle. Gleichzeitig sollte der Organisations- und Kommunikationsaufwand innerhalb des finanziellen Studienrahmens bleiben und personell handhabbar sein. So wurde versucht, insbesondere das Netzwerk der Projektmitwirkenden zu nutzen. Zur Kommunikation wurden unter anderem Flyer entworfen, die an die lokale Bevölkerung, die Freunde des Naturparks Geras und das Umfeld der Projektmitwirkenden verteilt bzw. digital versandt wurden. Zusätzlich wurden auch elektronische Kommunikationskanäle, wie eine lokale WhatsApp Gruppe und Social Media genutzt. Eine Bewerbung durch den Naturpark Geras erfolgte ebenfalls. Als besondere Anreize offerierte der Naturpark dankenswerter Weise eine Verköstigung und freien Eintritt in den Naturpark für die Teilnehmenden.

Um möglichst viele Freiwillige zu erreichen und die Teilnahme zu erleichtern, wurden die Messtermine vorrangig an den Wochenenden angeboten. Für kleinere Gruppen gab es allerdings auch die Möglichkeit, individuelle Termine zu vereinbaren.

Bei der Auswahl der Teilnehmer*innen wurde neben einem ausgewogenem Geschlechter- und Altersverhältnis auch darauf geachtet, einen Mix aus lokal ansässigen Personen, sowie Personen, die das Gebiet noch nicht so gut kennen oder zum ersten Mal besuchen, zu erreichen. In Summe konnten 27 Personen für die Teilnahme an den Messungen gewonnen werden.



Abbildung 9: Überlegungen zur Routenplanung (Foto: Mühlberger, D.)

4. Datenerhebung und -auswertung

Im folgenden Kapitel werden der Ablauf der Datenerhebung und damit verbundene Herausforderungen und die Datenauswertung näher erläutert.

4.1. Durchführung der Spaziergänge

Zeitlicher Rahmen

Nach Verschiebungen aufgrund der COVID-Pandemie, wurden die Spaziergänge in zwei Durchgängen von Ende August 2020 bis Mitte Oktober 2020 und im Juli 2021 durchgeführt. Die Messdurchgänge erstreckten sich somit über einen längeren Zeitraum hinweg und fanden zu unterschiedlichen Jahreszeiten statt. Es wurde jedoch darauf geachtet, die Messungen ausschließlich in Jahreszeiten durchzuführen, in denen die Vegetation bereits gut ausgebildet war und die Temperaturen für einen längeren Aufenthalt in der Landschaft angenehm waren.

Die Messungen fanden überwiegend am Wochenende zwischen 9:00 und 17:00 statt. Als Treffpunkt wurde jeweils ein Ort mit Parkmöglichkeiten am Rande des Untersuchungsgebietes vereinbart. Die Anreise der Proband*innen erfolgte selbstständig.

Vorbereitung der Spaziergänge / Messungen

Für jeden Spaziergang wurde eine Mappe mit den notwendigen Datenerhebungsblättern und Fragebögen für die jeweiligen Messblöcke vorbereitet. Jede*r Proband*in bekam zu Beginn eines Spaziergangs eine eigene Mappe ausgehändigt, am Ende des Spaziergangs wurde diese wieder eingesammelt. Die Proband*innen konnten so eigenständig alle Messdaten eintragen und die vorgesehenen Fragebögen ausfüllen. Die Datenaufnahme erfolgte anonym, alle Teilnehmenden bekamen eine mit einem Zifferncode gekennzeichnete Erhebungsmappe.

Weiters wurden Protokollbögen vorbereitet, um Faktoren, die die Messungen eventuell beeinflussen könnten, zu dokumentieren. Aufgenommen wurden dabei unter anderem Wetter, Temperatur, Luftfeuchte, Besuchermenge, außergewöhnliche Vorkommnisse und die genauen Messzeiten während der drei Messblöcke. Die Protokollführung bzw. die Aufnahme der Daten oblag dem Team des ILEN, das die Proband*innen auf den Spaziergängen begleitete und instruierte.

Ablauf der Spaziergänge / Messungen

(1) Einführungsphase

Am Beginn eines Spaziergangs stand eine ca. 15-minütige Einführungsphase. Nach der Begrüßung und Vorstellung der Zielsetzungen der vorliegenden Studie, wurden die Unterlagen an die Proband*innen verteilt und Organisatorisches, wie die Einwilligungserklärung zur Teilnahme, Information zu Datenschutz und Fotonutzung wurden geklärt. Das COVID-19-Sicherheitskonzept und die sich daraus ergebenden Regeln wurden hier ebenfalls besprochen.

Der zweite Teil der Einführungsphase fokussierte auf die Erklärung des Messablaufes und der Handhabung der einzelnen Messinstrumente. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf das korrekte Blutdruckmessen gelegt und auch einige Probemessungen durchgeführt, um die Proband*innen mit der Funktionsweise der Geräte vertraut zu machen.

Diese ausführliche Einführungsphase fand nur bei Erstteilnehmer*innen statt. Bei gemischten Gruppen, aus neuen, sowie aus bereits erfahrenen Proband*innen, die bereits einen oder zwei

Spaziergänge absolviert hatten, wurden Erstteilnehmer*innen gebeten, etwas früher beim vereinbarten Treffpunkt zu erscheinen.



Abbildung 10: Treffpunkt und Messort für die beiden Waldrouten vor dem Naturpark Geras (Foto: Weidl, C.)

(2) Messblock 1

Der erste Messblock fand am Ausgangspunkt der jeweiligen Route statt (Abb. 10). Die ausgewählten Orte waren aufgrund der angrenzenden Parkplätze und nahegelegenen Straßen durch den Straßenverkehr leicht beeinflusst, das Verkehrsaufkommen war jedoch moderat. Zusätzlich konnte es zu Beeinflussungen durch vorbeigehende Personen kommen, die sich an diesen Orten aufhielten. Diese Umgebungssituation wurde bewusst ausgewählt, um bei den Proband*innen vor dem Start des Spaziergangs einen leichten Stresslevel zu erzeugen. Wie im Messdesign (Abb. 5) dargestellt, wurden im ersten Messblock die Tagesverfassung, die Resilienz und die Befindlichkeit der Proband*innen mittels Fragebögen erhoben, eine erste Blutdruck- und Pulsmessung durchgeführt und zum Abschluss die Konzentrationsfähigkeit mit dem Konzentrationsverlaufstest nach Horn aufgenommen.

(3) Spaziergang durch den ausgewählten Landschaftsraum und Messblock 2

Dem ersten Messblock folgte ein 25-minütiger und ca. 1,5 km langer Spaziergang entlang einer der drei gewählten Routen im Naturpark Geras. Die Proband*innen wurden gebeten, sich während des Spaziergangs weder zu unterhalten noch mobile Endgeräte zu nutzen. Ein gleichmäßig gemütliches Tempo wurde vorgegeben und auf ein achtsames Gehen hingewiesen, um dadurch sich selbst und die umgebende Landschaft intensiver wahrzunehmen. Nach 25 Minuten gemütlichen Gehens wurde der zweite Messplatz erreicht, für den jeweils für den besuchten Landschaftsraum typische Orte ausgewählt wurden, die eine bequeme Messung erlaubten und Sitzgelegenheiten boten (Abb. 11, 12). Im zweiten Messblock (siehe Messdesign Abb. 5) wurde zu Beginn erneut die Befindlichkeit erhoben und ein Fragebogen zur Landschaftswahrnehmung ausgefüllt. Dies dauerte in etwa 5

Minuten und entspricht damit jener „Ruhephase“, die vor einer Blutdruck- und Pulsmessung eingehalten werden sollte. Den Abschluss bildete wieder der Konzentrationsverlaufstest.



Abbildung 11: 2. Messphase am Messort 2 der Offenlandroute, Vormittag im Herbst (Weidl, C.)



Abbildung 12: 2. Messphase am Messort 2 der Nadelwaldroute, Herbst 2020 (Foto: Weidl, C.)

(4) Spaziergang durch den ausgewählten Landschaftsraum und Messblock 3

Auf den zweiten Messblock folgte ein weiterer ca. 15-minütiger Spaziergang, der wieder zurück zum Ausgangspunkt führte. Während dieser Gehphase konnten sich die Proband*innen je nach Wunsch auch unterhalten, da der dritte Messblock v.a. auf die Messung der nachhaltigen Wirkung des Spaziergangs durch den jeweiligen Landschaftsraum fokussierte. Erhoben wurden Befindlichkeit und Resilienz, und anschließend wurde, wieder auf eine fünfminütige Erholungspause achtend, die letzte Blutdruck- und Pulsmessung durchgeführt. Nach Abschluss der Messungen wurden die von den Proband*innen selbst ausgefüllten Datenerhebungsmappen abgesammelt.

Dauer der Spaziergänge / der Messungen

Der Zeitaufwand für einen Spaziergang, inklusive der drei Messblöcke, entsprach rund 90 Minuten. Um jedoch die Erholungswirkung der ausgewählten Landschaftsräume vergleichen zu können, war es notwendig, dass die Proband*innen an mindestens zwei, idealerweise jedoch an allen drei Spaziergängen teilnahmen. Um die Teilnahme der Proband*innen möglichst einfach zu gestalten, gab es daher sowohl die Möglichkeit, alle drei Spaziergänge an einem Tag zu absolvieren als auch aufgeteilt auf zwei bis drei unterschiedliche Tage.

Sofern an einem Tag ein anschließender zweiter oder dritter Spaziergang geplant war, gab es eine Pause von zumindest 30 Minuten zwischen den einzelnen Spaziergängen, in denen sich die Proband*innen mit Getränken bzw. bei einer längeren Pause zur Mittagszeit mit einem Mittagessen stärken konnten. Für die Spaziergänge selbst erhielten die Teilnehmer*innen eine Wasserflasche und einen Müsliriegel. Eine Person des Erhebungsteams ging immer vor der Gruppe und achtete auf ein gleichmäßiges Tempo, die zweite Person ging zum Schluss und achtete auf das Zusammenbleiben der Gruppe.

Um einen Einfluss der Tageszeit und des Erfahrungsgrades der Proband*innen mit dem Gebiet durch wiederholtes Teilnehmen zu vermeiden, wurden die drei Landschaftsräume an den einzelnen Messtagen sowohl in unterschiedlicher Reihenfolge als auch zu unterschiedlichen Tageszeiten aufgesucht.

4.2. Überblick über die durchgeführten Spaziergänge

27 Personen nahmen an mindestens zwei, und nur 17 Proband*innen nahmen an allen drei Spaziergängen teil. Die Verteilung auf die Landschaftsräume gestaltete sich wie folgt: Laubwaldroute 27 Spaziergänge/Messungen, Nadelwaldroute 27 Spaziergänge/Messungen und Offenlandroute 21 Spaziergänge/Messungen. Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Erhebung in den drei Untersuchungsgebieten nach Jahreszeiten.

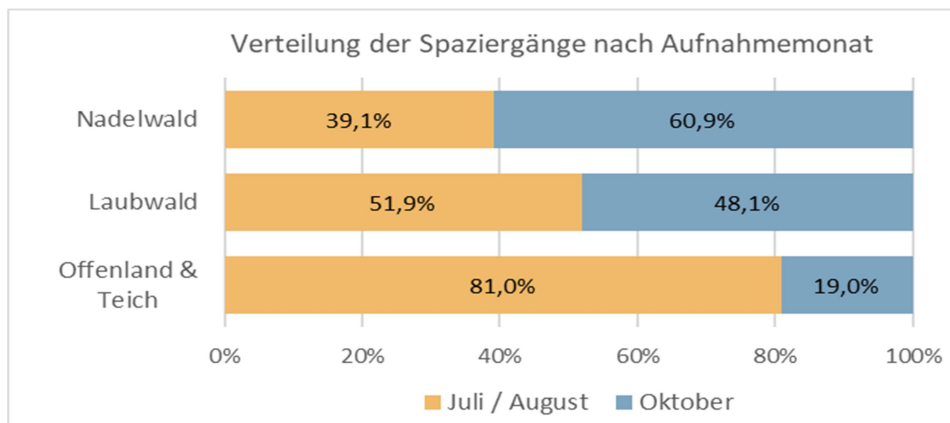


Abbildung 13: Verteilung der Erhebungen nach Aufnahmemonat und Landschaftsraum, n=71

Die Landschaftsräume wurden zu unterschiedlichen Tageszeiten (Vormittag, Mittagszeit, Nachmittag) aufgesucht, um von jedem Gebiet Messdaten zu unterschiedlichen Tageszeiten zu generieren (Abb. 14).

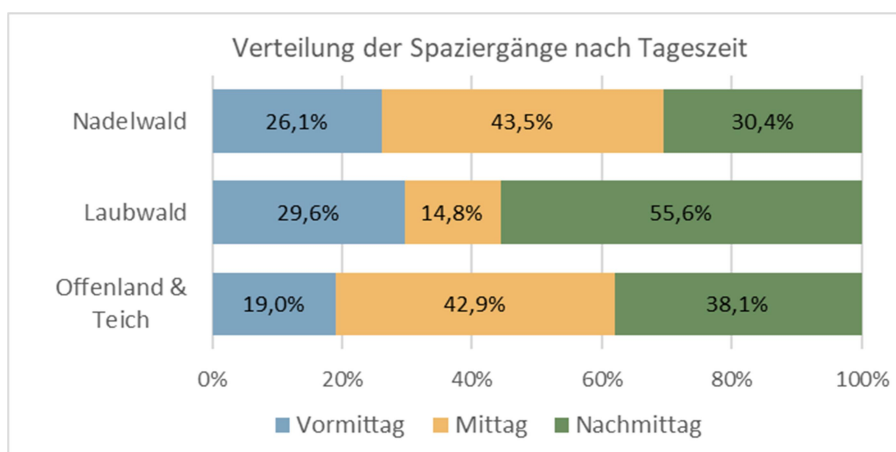


Abbildung 14: Verteilung der Erhebungen je Landschaftsraum nach Tageszeit, n=71

4.3. Ergebnisse des Umweltmonitorings

Wetter

Um die Erhebungen möglichst nur an Tagen mit angenehmen Witterungsverhältnissen durchzuführen, wurden vorab die Wetterprognosen genau verfolgt und die Messtermine entsprechend den Vorhersagen festgesetzt. Aufgrund der unbeständigen Wetterlage im Sommer und Herbst 2020 mussten allerdings viele geplante Erhebungstermine abgesagt oder verschoben werden. Die Proband*innen wurden vorab informiert, jedenfalls warme und regendichte Bekleidung zu den Messungen mitzubringen. So kamen diese an den kühleren, feuchteren Tagen gut ausgerüstet. Eine Übersicht der protokollierten Wettersituation während der Erhebungen zeigt Tabelle 1.

Da das Wetterempfinden individuell unterschiedlich sein kann und dies sowohl das Wohlbefinden als auch die Wahrnehmung beeinflussen kann, dokumentierten die Proband*innen bei den einzelnen Spaziergängen zusätzlich das subjektive Wetterempfinden anhand einer vorgegeben 5-stufigen Skala. Während bei den Messungen im Offenland niemand ein negatives Empfinden vermerkte, empfanden einzelne Personen das Wetter bei den Spaziergängen im Nadelwald und Laubwald als unangenehm (Abb. 15).

Datum	Untersuchungsgebiet	Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Wetter Kurzbeschreibung
28.08.2020	Offenland mit Teich	25°C	49%	leicht bewölkt, sonnig
29.08.2020	Laubwald	17°C	73%	bewölkt
29.08.2020	Nadelwald	18°C	76%	bewölkt, nieseln
10.10.2020	Nadelwald	18°C	55%	sonnig
10.10.2020	Laubwald	13°C	65%	Umschwung: sonnig auf leichtes Nieseln
11.10.2020	Offenland mit Teich	12°C	64%	bewölkt, kühl, trocken
11.10.2020	Laubwald	9°C	66%	bewölkt, kühl
11.10.2020	Nadelwald	8°C	72%	leichter Regen, kühl
30.07.2021	Nadelwald	20°C	55%	Mix aus Sonne und Wolken
30.07.2021	Offenland mit Teich	27°C	46%	sonnig
30.07.2021	Laubwald	22°C	45%	sonnig

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Wettersituation an den Erhebungstagen

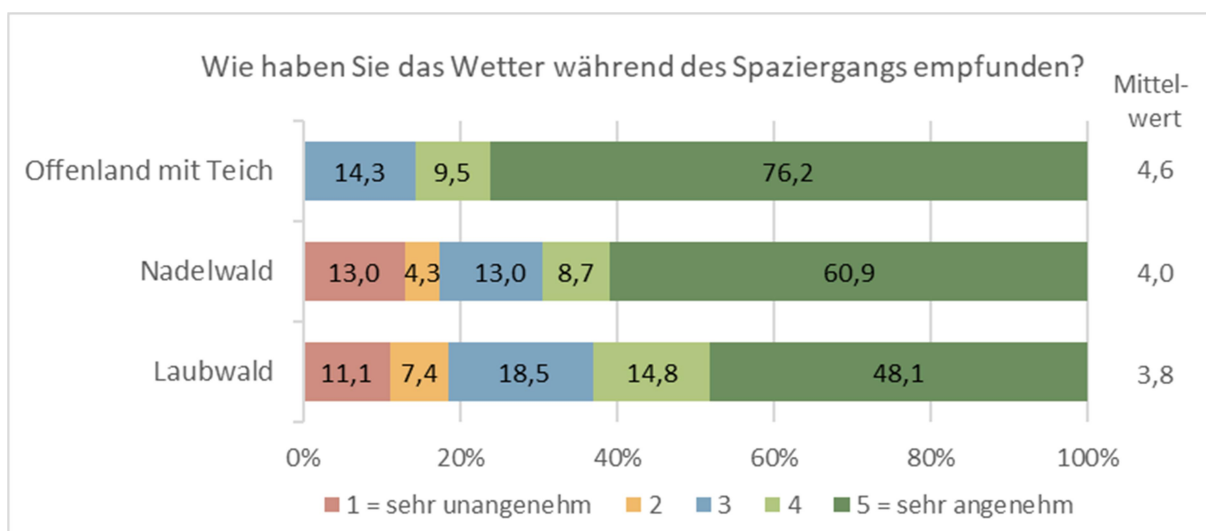


Abbildung 15: Subjektives Wetterempfinden der Proband*innen nach Landschaftsraum, n=21-27

Im Rahmen der Datenauswertung wurde analysiert, ob das Wetterempfinden einen Einfluss auf die Wahrnehmung der Landschaft und deren Erholungswirkung hatte. Die Ergebnisse zeigten hier kaum signifikante Zusammenhänge. Einzig im Untersuchungsgebiet Laubwald wurden vereinzelt moderate Zusammenhänge festgestellt. Diese Zusammenhänge lassen sich durch einen unerwarteten und plötzlichen Wetterumschwung bei einem der Laubwaldspaziergänge erklären.

Gemessener Lärmpegel und subjektives Lärmempfinden

Um einen etwaigen Einfluss des Umgebungslärms auf die Erholungswirkung untersuchen zu können, wurden während der drei Messblöcke jedes Spaziergangs der Lärmpegel mittels Lärmmessgerät aufgezeichnet. Die Lärmpegel an den Ausgangspunkten der Spaziergänge (Messblöcke 1 und 3) waren aufgrund des Verkehrslärms durchschnittlich um ca. 8 dB(A) höher als jene während des Messblocks 2.

Zusätzlich wurde der von den Proband*innen subjektiv empfundene Lärmpegel anhand einer 5-stufigen Skala (sehr laut – sehr leise) erhoben. Die Auswertung der Daten zeigte, dass der Spaziergang im Laubwald hier am positivsten bewertet wurde: 89 % der Teilnehmer*innen empfanden den Lärmpegel als leise bis sehr leise (Abb. 16). Etwas größere Unterschiede gab es hingegen im Untersuchungsgebiet Offenland, in dem eine Straße entfernt zu sehen und zu hören ist:

62 % der Proband*innen beurteilten den Lärmpegel als leise bis sehr leise und 24 % als eher laut. Auswirkungen des empfundenen Geräuschpegels in Form von signifikanten Zusammenhängen zu den wahrgenommen bzw. gemessenen Gesundheitseffekten gab es auch hier kaum.

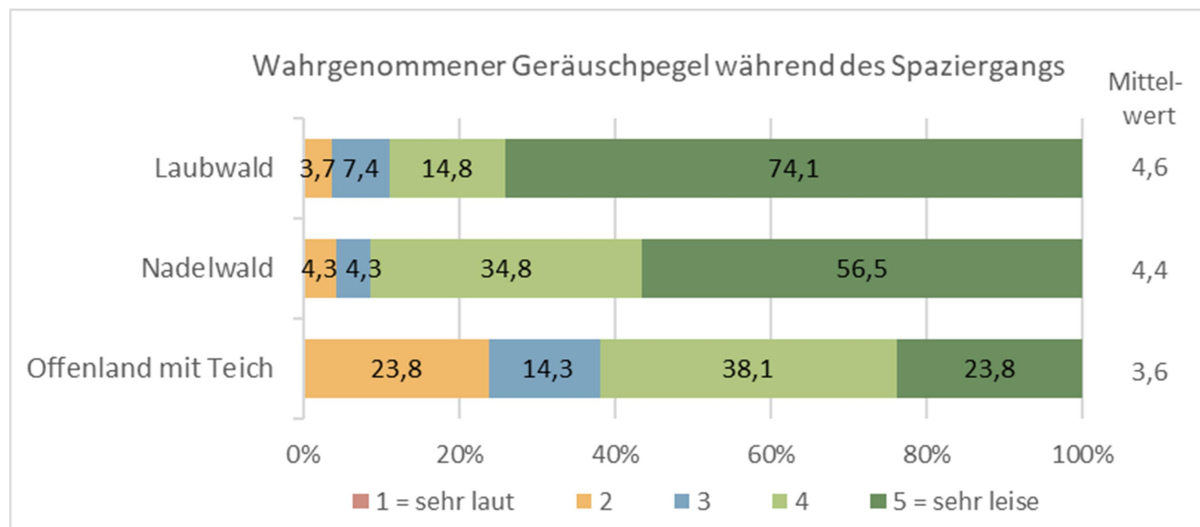


Abbildung 16: Subjektives Lärmempfinden der Proband*innen nach Landschaftsraum, n=21-27

4.4. Datenauswertung

Die Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit dem Programm SPSS 26. Als Grundgesamtheit wurde jeweils die Personenanzahl der Proband*innen pro Route herangezogen (n = 21 – 27). Für die Gebietsvergleichenden Auswertungen wurde nur jene Personen herangezogen, die an allen drei Spaziergängen teilnahmen (n = 17). Daten von Personen, die nur einen Spaziergang absolvierten, wurden in diese Auswertungen nicht inkludiert.

Mittels deskriptiver Analyse wurden Häufigkeiten und Mittelwerte berechnet. Die Daten der Perceived Restorativeness Skala und der Befindlichkeitsskala wurden mittels Reliabilitätsanalyse (Cronbachs Alpha) analysiert. Anschließend kamen einfaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholung und Post-Hoc Tests zum Einsatz, um mögliche Unterschiede zwischen den drei Messblöcken und den drei Untersuchungsgebieten zu identifizieren. Für die Auswertung der Puls- und Blutdruckdaten wurde der Mittelwert aus der jeweiligen zweiten und dritten Messung gebildet. Zusätzlich wurden mehrfaktorielle Varianzanalysen mit Messwiederholung durchgeführt, um die Interaktion zwischen Ort und Zeit zu untersuchen.

Ein t-Test für verbundene Stichproben wurde eingesetzt, um Veränderungen der Resilienz und der Konzentrationsfähigkeit durch die Spaziergänge im jeweiligen Landschaftsraum festzustellen. Zur Untersuchung möglicher Zusammenhänge zwischen den wahrgenommen bzw. gemessenen Gesundheitseffekten wurde die Korrelation nach Spearman verwendet. Die Signifikanzniveaus wurden mit $p < 0,05$, $p < 0,01$ und $p < 0,001$ festgelegt.

4.5. Herausforderungen während der Datenerhebung

Bei der vorliegenden Studie handelt es sich um eine Feldforschung in der Natur mit Menschen. Dies bringt einige Herausforderungen mit sich. Die mit Abstand größte Herausforderung im Rahmen der Studie entstand durch die COVID-Pandemie. So konnte der ursprünglich für die Datenerhebung geplante Zeitrahmen aufgrund mehrerer Lockdowns und eingeschränkter Erhebungsmöglichkeiten nicht eingehalten werden und musste um einige Monate nach hinten verschoben werden. Dies führte zu weiteren Erschwernissen, da bei der Auswahl der Zeitfenster für die Messungen auch jahreszeitliche Aspekte stärker zu berücksichtigen waren. Da es sich um Outdoor-Erhebungen handelte, bei denen die Proband*innen während der einzelnen Messphasen auf Bänken oder am Boden saßen, war auf angenehme Wetterverhältnisse (Temperatur, Niederschlag, Wind) zu achten. Eine Zielsetzung der Studie lag darin, die Erholungswirkung der Untersuchungsgebiete während der Vegetationsperiode (im belaubten, „grünen“ Zustand) zu vergleichen. Basierend auf all diesen Faktoren konnten die Messungen schließlich auf zwei Erhebungsphasen aufgeteilt, eine im Sommer und Herbst 2020 und eine weitere im Sommer 2021, durchgeführt werden.

Um einen sicheren Umgang mit der COVID-Situation während der Messungen zu gewährleisten, wurde vorab ein geprüftes Sicherheitskonzept erstellt und die einzelnen Maßnahmen in der Einführungsphase des jeweils ersten Spaziergangs mit den Proband*innen besprochen. Alle Materialien (Erhebungstasche mit Erhebungsmappe, Blutdruckmessgeräte, Wasserflasche, Müsliriegel), die den Proband*innen übergeben wurden, wurden bereits mehrere Tage vor der Messung vom Erhebungsteam vorbereitet und entsprechend desinfiziert. Die zu den jeweiligen Erhebungszeitpunkten geltenden Sicherheitsregeln seitens der Regierung bzw. der Universität für Bodenkultur Wien (Abstand, Mund-Nasen-Schutz bzw. FFP-2-Maske) wurden eingehalten. Die Messungen fanden im Freien statt und wurden nur in Kleingruppen durchgeführt, damit während der Spaziergänge und Messblöcke ausreichend Abstand zwischen nicht im gleichen Haushalt lebenden Personen eingehalten werden konnte. All diese Maßnahmen führten zu einem deutlichen Mehr an Organisations- und Kommunikationsaufwand für das Erhebungsteam.

Generelle Herausforderungen bei Freilandmessungen sind nicht kontrollierbare, externe Vorkommnisse wie bspw. erhöhtes Besucheraufkommen in den Untersuchungsgebieten oder Waldarbeiten, die gerade durchgeführt werden und Witterungsverhältnisse. Die instabile Wettersituation in der ersten Erhebungsphase gestaltete die Terminfindung und Durchführung der geplanten Messungen als sehr schwierig, da festgesetzte Messtermine aufgrund des schlechten Wetters (Regen, Kälte) immer wieder kurzfristig abgesagt werden mussten. Während eines Spaziergangs kam es bspw. zu einem plötzlichen Wetterumschwung, für den die Teilnehmenden durch die gute Ausrüstung zwar gut vorbereitet waren, dennoch können sich dadurch Einflüsse auf die Messungen ergeben. Für transparente und nachvollziehbare Ergebnisse wurden möglichst viele dieser Einflüsse während der Datenerhebung miterfasst. So wurden laufend Daten zu Lärm, Temperatur und Luftfeuchtigkeit protokolliert, Personenbegegnungen und besondere Vorkommnisse dokumentiert und das persönliche Temperatur- und Wetterempfinden der Proband*innen erhoben.

Wichtig für alle erwähnten Herausforderungen war eine gute Vorabkommunikation, damit Unsicherheiten zeitgerecht geklärt werden konnten und die teilnehmenden Personen eine Vorstellung zu Ablauf und Zeitdauer hatten, sowie geeignete Kleidung sowie auch Motivation mitbrachten. Dies half auch dem Betreuungsteam, sich auf die Gruppen einzustellen und Materialien vorzubereiten.

5. Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Ergebnisse der Messungen der gesundheitlichen Wirkung der verschiedenen Landschaftsräume des Naturparks Geras auf die Proband*innen dargestellt.

5.1. Demographische Daten

An der Studie nahmen insgesamt 27 Personen teil, wovon 14 weiblich und 13 männlich waren. Das Geschlechterverhältnis war somit relativ ausgeglichen. Das Altersmittel der Proband*innen lag bei 51 Jahren, wobei 40 % unter 50 Jahre und 60 % über 50 Jahre alt waren (Abb. 17).

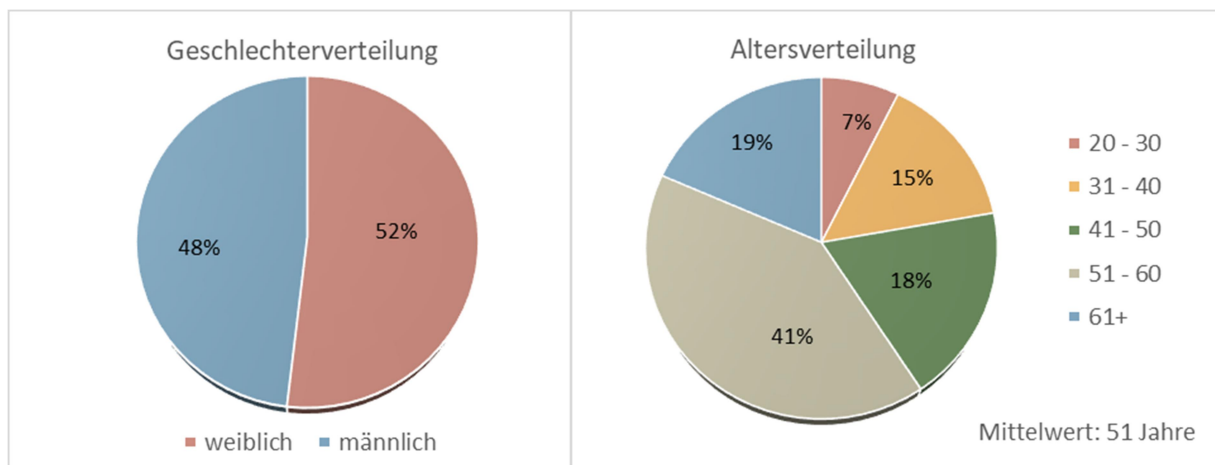


Abbildung 17: Demographische Daten: Geschlechter und Altersverteilung der Proband*innen, n=27

5.2. Tagesverfassung

Alle Proband*innen stufen ihren Gesundheitszustand als ausgezeichnet oder gut ein (Abb. 18). Rund 63 % beschrieben ihren Gesundheitszustand sogar als ausgezeichnet bzw. sehr gut.

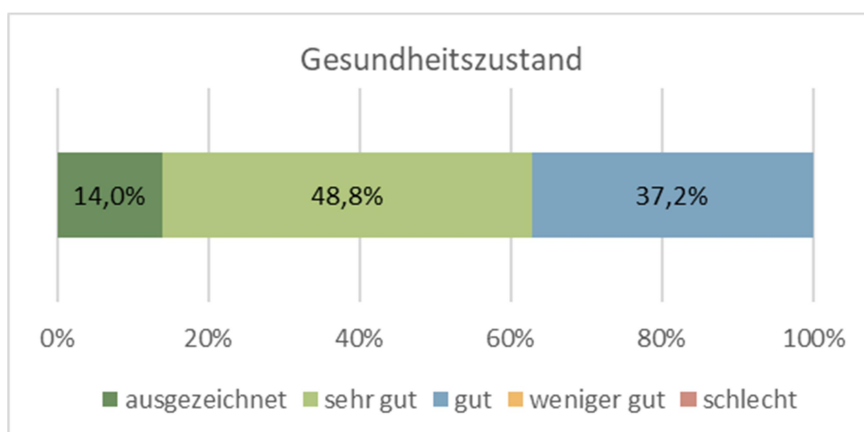


Abbildung 18: Einschätzung des eigenen Gesundheitszustands durch die Proband*innen

Die Schlafqualität in der der Messung vorangegangenen Nacht beurteilten knapp 80 % der Proband*innen als gut bis sehr gut, rund 95 % hatten mittel bis sehr gut geschlafen (Abb. 19). Die Schlafdauer entsprach beim Großteil der Proband*innen dem üblichen Ausmaß.

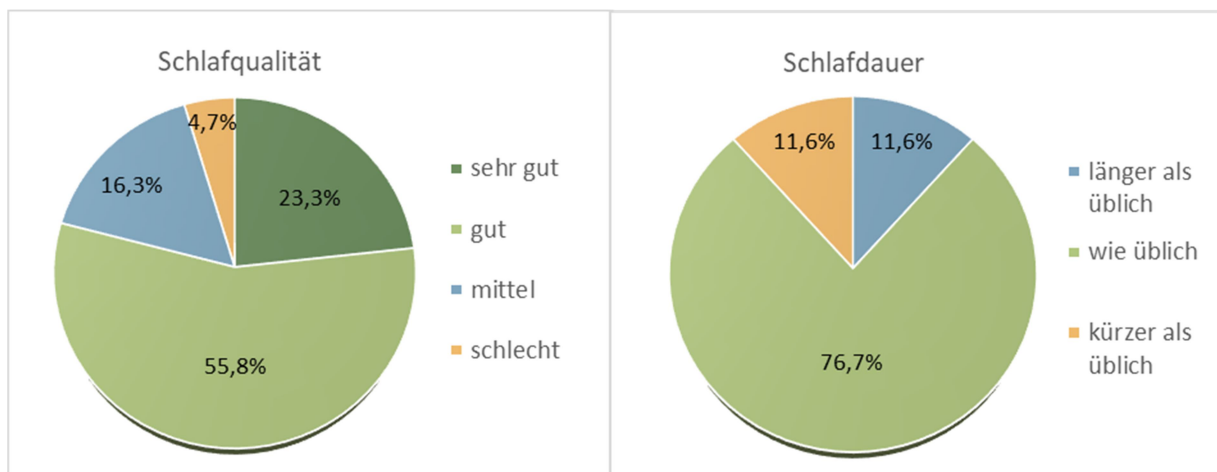


Abbildung 19: Bewertung der Schlafqualität und Schlafdauer der Proband*innen

Ein Großteil der Teilnehmenden hatte keine belastenden Gedanken zu besonders unangenehmen oder erfreulichen Themen (Abb. 20). Zusätzlich bestand auch die Möglichkeit, Außergewöhnliches dieses Tages zu notieren. Auch hier gab es keine besonderen Vermerke. Basierend auf den Resultaten der aufgenommenen Tagesverfassung können größere Einflüsse auf die Ergebnisse der Studie aufgrund der Verfassung der Proband*innen wohl ausgeschlossen werden.

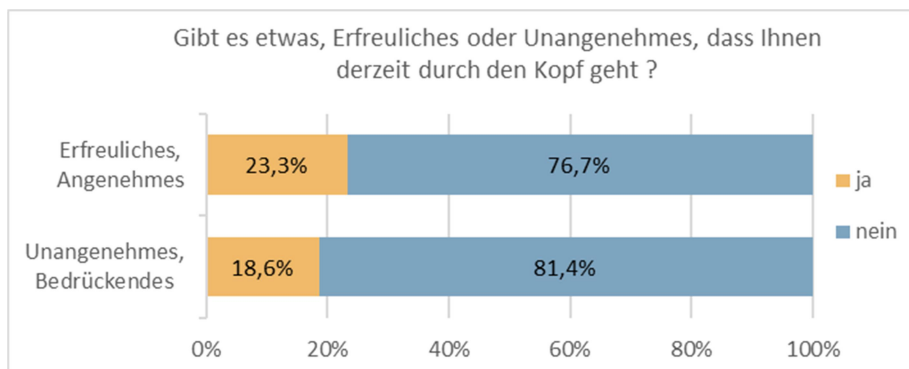


Abbildung 20: Gemütsverfassung der Proband*innen zu Messbeginn

5.3. Bekanntheit des Gebiets

Rund 27 % der Proband*innen waren noch nie im Naturpark Geras, während 25 % ihn schon sehr oft besucht hatten (Abb. 21).

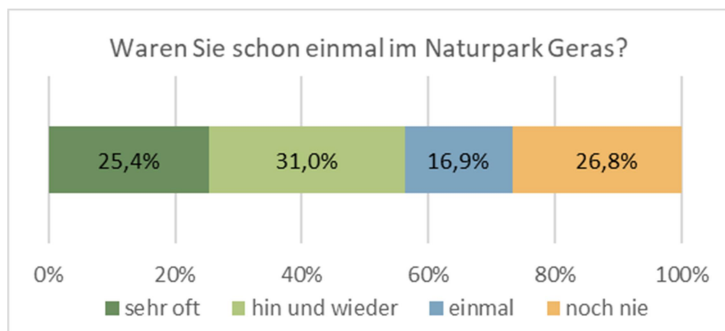


Abbildung 21: Bisherige Besuchshäufigkeit des Naturparks Geras, n=27

5.4. Gefallen und Wahrnehmung des Erholungswertes der aufgesuchten Landschaftsräume

Arnberger A., Schiesser B., Weidl C., Eder R. (2021) Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald. Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras. BFW, Wien.

Während des Aufenthalts im jeweiligen Landschaftsraum wurden die Proband*innen hinsichtlich der Wahrnehmung der Landschaft des soeben durchwanderten Gebiets befragt. Hierbei sagten 80 – 95 % der Teilnehmenden, die Landschaft im Naturpark Geras gefalle ihnen gut bis sehr gut. Obwohl die Route durch den Laubwald mit einem Mittelwert von 4,7 von 5,0 die beste Bewertung erzielte, zeigte der statistische Test keinen Unterschied zwischen den Landschaften hinsichtlich des Gefallens ($p > 0,05$, Abb. 22).

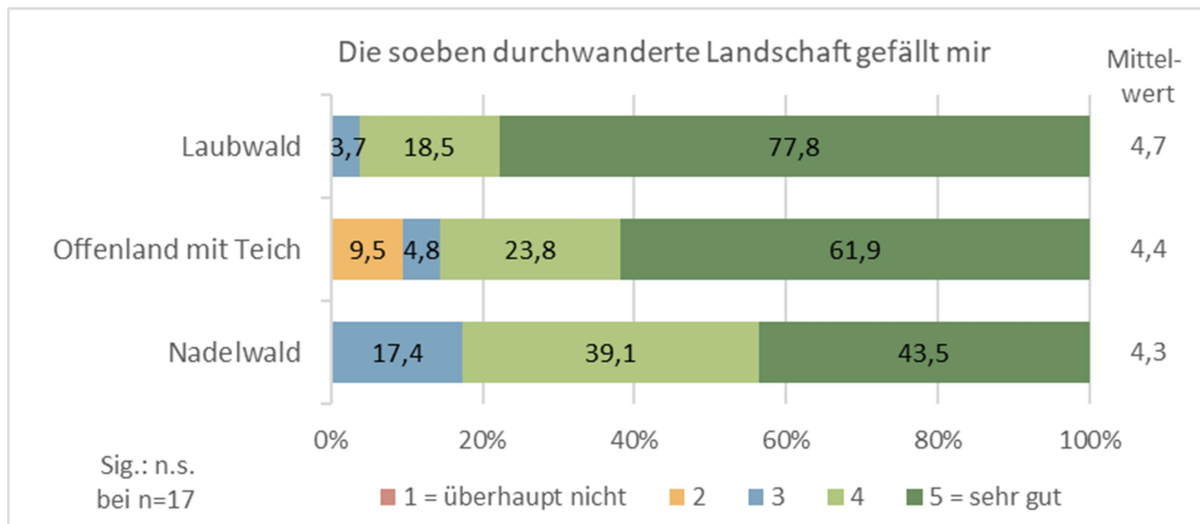


Abbildung 22: Gefallen der durchwanderten Landschaftsräume; Mittelwerte, Skala von 1=überhaupt nicht bis 5=sehr gut. Angaben in Prozent, n=21-27; n.s. = nicht signifikant)

Für die Proband*innen eigneten sich alle drei Untersuchungsgebiete gut bis sehr gut zur Erholung (Abb. 23). Der Laubwald wurde signifikant besser eingestuft als das Offenland mit Teich und der Nadelwald ($p < 0,05$).

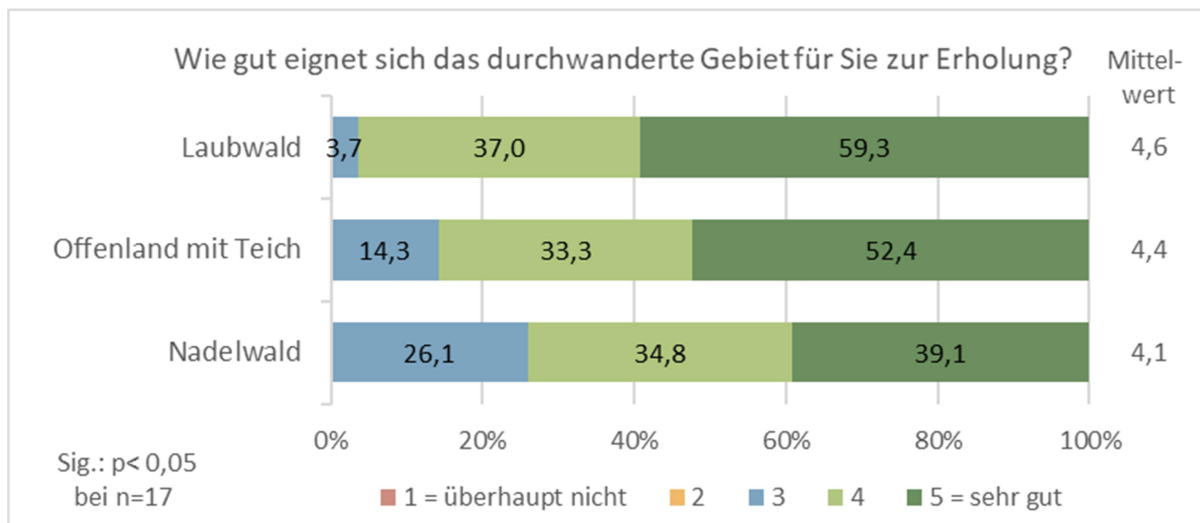


Abbildung 23: Eignung der Landschaftsräume zur persönlichen Erholung; Mittelwerte, Skala von 1=überhaupt nicht bis 5=sehr gut, Angaben in Prozent, n=21-27

70 % der Proband*innen würden den Laubwald ganz sicher wieder zu Erholungszwecken aufsuchen. Auch hier liegt der Nadelwald an letzter Stelle, obwohl er mit einem Mittelwert von 4,0 von 5,0 ebenfalls sehr gut abschneidet. Nur 4 % der Teilnehmenden gaben an, die Routen durch das Offenland mit Teich und den Nadelwald eher nicht mehr zu Erholungszwecken aufsuchen zu wollen
 Arnberger A., Schiesser B., Weidl C., Eder R. (2021) Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald. Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras. BFW, Wien.

(Abb. 24). Die Landschaftsräume unterscheiden sich hinsichtlich der Besuchsintention signifikant ($p < 0,05$).

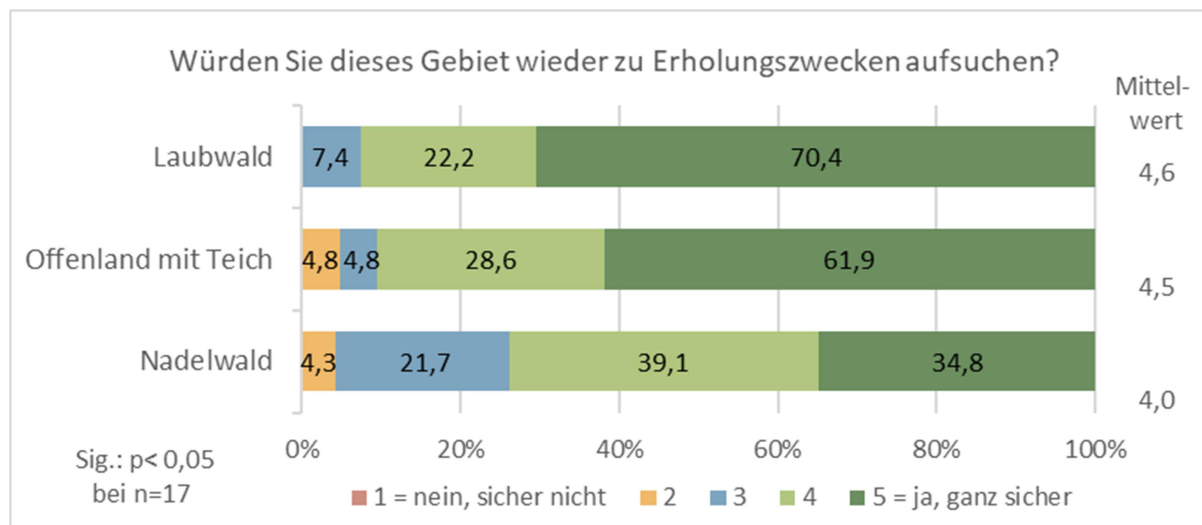


Abbildung 24: Absicht, den Landschaftsraum wieder zur Erholung aufzusuchen ; Mittelwerte, Skala von 1=nein, sicher nicht bis 5=ja, ganz sicher, Angaben in Prozent, $n=21-27$

Welche Faktoren für die Proband*innen besonders zur Erholbarkeit der Landschaft beitragen oder störend auf ihre Erholung wirkten, wurde in offenen Fragestellungen erhoben (Tab. 2). So wurde die Natur der umgebenden Landschaft in allen Gebieten von zahlreichen Teilnehmer*innen als besonders erholsam erwähnt. Auch die Ruhe wurde häufig als positiv hervorgehoben.

Im Laubwald wurden die begangenen Waldwege als ansprechend empfunden. Ebenso erwähnt wurde das Beobachten von Tieren, das Vogelgezwitscher und der Abwechslungsreichtum sowie auch der Schutz und Schatten, den der Wald bietet. Im Laubwald gab es kaum Erwähnungen von störenden Elementen, einzelne Proband*innen empfanden dieses Gebiet als stellenweise unübersichtlich oder erwähnten entfernte Geräusche von der Straße wie Traktoren.

Im Offenland wurde das Wasser, die Teichlandschaft und die Umgebung mit Schilf und der großen Weide bzw. das landschaftliche Mosaik aus Wasser, Offenland und Bäumen mehrfach erwähnt. Weitere positive Themen waren die entspannte Atmosphäre, der schöne Ausblick und auch die gute Beschilderung und Gepflegtheit entlang der Route. Die Nähe zur Straße und der Verkehrslärm sowie die je nach Jahreszeit eintönig wirkende Kulturlandschaft und die Abzäunungen wurden als störend empfunden.

Im Nadelwald wurde neben der Stille und den niedrigen Besucherzahlen die gute Luft häufig erwähnt, sowie Bäume und naturbelassene Elemente. Die Route wurde als interessant und abwechslungsreich mit vielen Möglichkeiten zur Beobachtung empfunden. Gleichzeitig fielen im Nadelwald Abholzungen infolge des Borkenkäferbefalls negativ auf.

	pro	contra
Laubwald	<ul style="list-style-type: none"> - Ruhe, Stille, Abgeschiedenheit - schöne Waldwege: ansprechend, abwechslungsreich, auf & ab, Wurzeln etc - Tiere - viel zu beobachten, ohne negative Ablenkung - Atmosphäre: entspannend, ruhig, angenehm - Mischwald, Herbststimmung - Natur, Vegetation, Baumfrüchte, Wald - Vogelgezwitscher - Schutz durch Laubwald, Schatten 	<ul style="list-style-type: none"> - an manchen Stellen unübersichtlich - Wege beachten - Geräusche (Traktor, Straße)
Offenland mit Teich	<ul style="list-style-type: none"> - Wasser, Teich - Mosaik aus Wasser und landwirtschaftlichen Flächen, Bäumen und Offenland - Natur, Schilf, Bäume, Libellen - Ruhe, entspannte Atmosphäre - Naturgeräusche (Rauschen der Blätter) - sanfte Hügel - Ausblick, gute Sicht - gut beschildert und gepflegt 	<ul style="list-style-type: none"> - Verkehrslärm und Straßennähe - unnatürliche Kulturlandschaft - eintönig, lange große kahle Felder - Abzäunungen
Nadelwald	<ul style="list-style-type: none"> - Ruhe, Stille - gute Luft - hohe Luftfeuchtigkeit, kühl, geschützt - Natur, Vegetation, Wald, alte und junge Bäume, Moos, Waldbeeren - Vogelgezwitscher - Tiere - wenig Menschen - Totholz, naturbelassene Elemente - abwechslungsreich, Abwechslung zum Alltag - interessant, Vieles zu beobachten 	<ul style="list-style-type: none"> - Borkenkäferbefall und dessen Auswirkungen, Zustand Wald, Abholzungen - Geräusche (Straße, Kinder) - Gelsen

Tabelle 2: Positiv und störend wirkende Faktoren auf die Erholungswirkung des Gebiets nach Landschaftsraum; offene Fragen, Auszug der Antworten (fett markierte Themen wurde häufig genannt)

In allen Landschaftsräumen gaben jeweils über 90 % der Proband*innen an, ihr Wohlbefinden habe sich verbessert oder eher verbessert (Abb. 25). Beim Offenland mit Teich waren es sogar 95 % der Teilnehmenden. Der Unterschied zwischen den drei Landschaften in Bezug auf das Wohlbefinden war allerdings nicht signifikant.

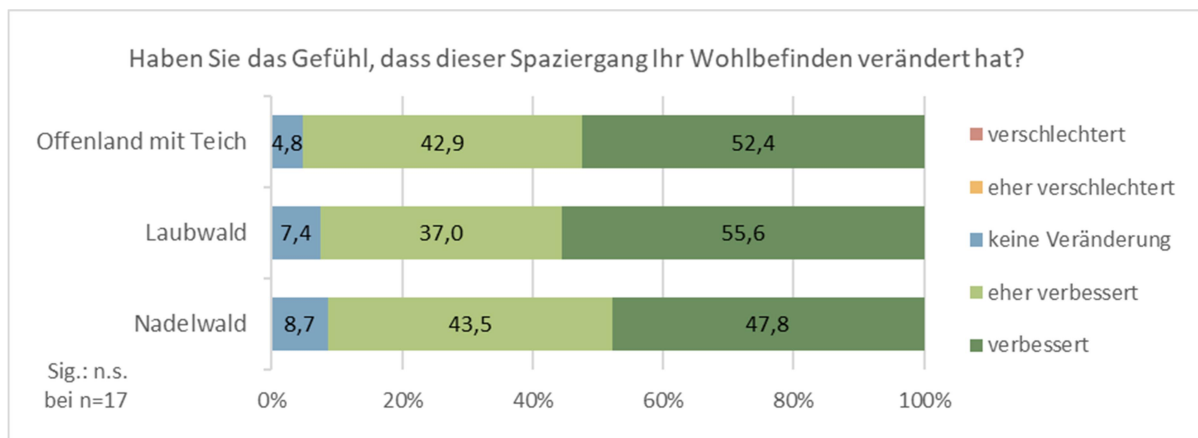


Abbildung 25: Gefühlte Veränderung des Wohlbefindens aufgrund des Spaziergangs nach Landschaftsraum

5.5. Konzentrationsfähigkeit und Stressabbau

Konzentrationsfähigkeit

Eine mögliche Veränderung in der Konzentrationsleistung wurde sowohl durch eine subjektive Einschätzung der Proband*innen wie auch mittels durchgeführter Konzentrationstests gemessen. Die Befragung zur wahrgenommenen Änderung der Konzentrationsfähigkeit der Teilnehmenden erzielte für alle drei Untersuchungsgebiete positive Ergebnisse, wobei sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gebieten zeigte. Tendenziell stufen die Proband*innen das Gebiet Laubwald am höchsten ein. Hier gaben 85 % der Teilnehmer*innen an, das Gefühl zu haben, dass der Spaziergang gut bis sehr gut geholfen hat, ihre Konzentrationsfähigkeit zu erhöhen (Abb. 26).

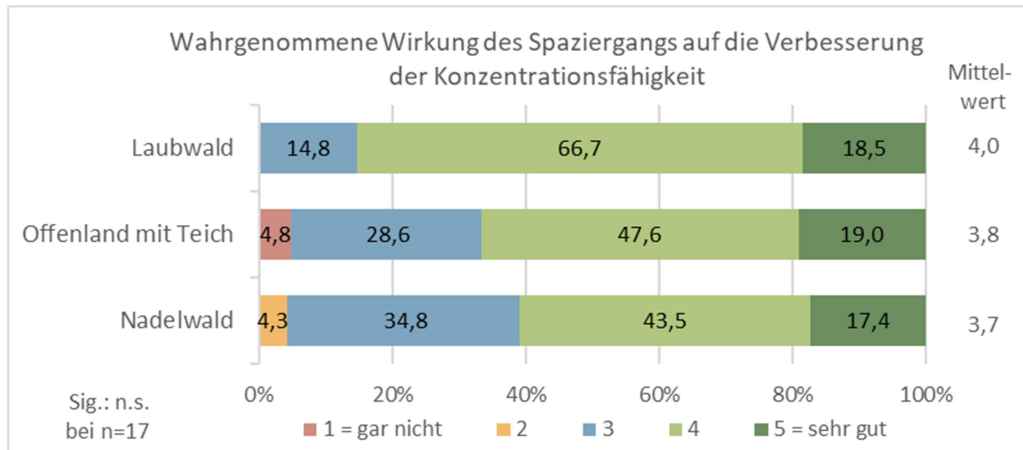


Abbildung 26: Subjektive Erhöhung der Konzentrationsfähigkeit nach Landschaftsraum; Mittelwerte, Skala von 1=nein, gar nicht bis 5=ja, sehr gut, Angaben in Prozent, n=21-27

Zu einem anderen Ergebnis kam es bei der gemessenen Konzentrationsleistung. Die Ergebnisse zeigten, dass in allen drei Landschaftsräumen die Konzentrationsfähigkeit signifikant höher war als direkt vor dem Spaziergang (Abb. 27). Die Steigerung in den Waldgebieten war höher als im Offenland, wobei im Gegensatz zur subjektiven Einschätzung die größte Steigerung der Konzentrationsfähigkeit im Nadelwald gemessen wurde. Die vergleichende Auswertung der Veränderung der Konzentrationsfähigkeit in den drei Landschaftsräumen ergab jedoch keinen signifikanten Unterschied (bei n = 17).

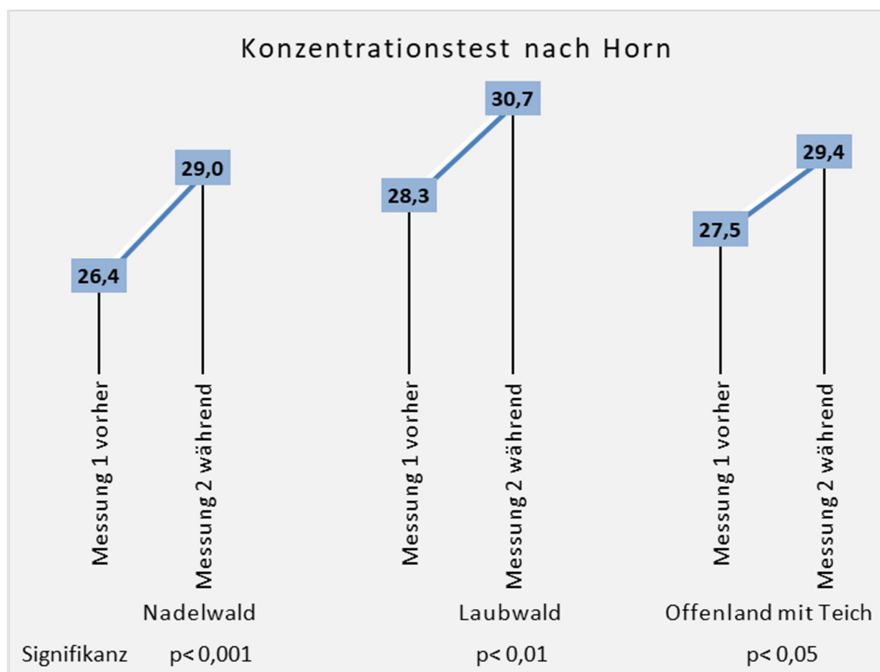


Abbildung 27: Gemessene Erhöhung der Konzentrationsleistung nach Landschaftsraum; Vergleich der Ergebnisse vor und während des Aufenthalts im Landschaftsraum; Summen der korrekt berechneten Zahlenreihen, $n=21-27$

Wahrgenommener Stressabbau

In allen Landschaftsräumen nahmen die Befragten eine Reduktion ihres Stresslevels wahr (Abb. 28). Der Laubwald schnitt hier signifikant besser ab als die beiden anderen Landschaftsräume ($p < 0,05$).

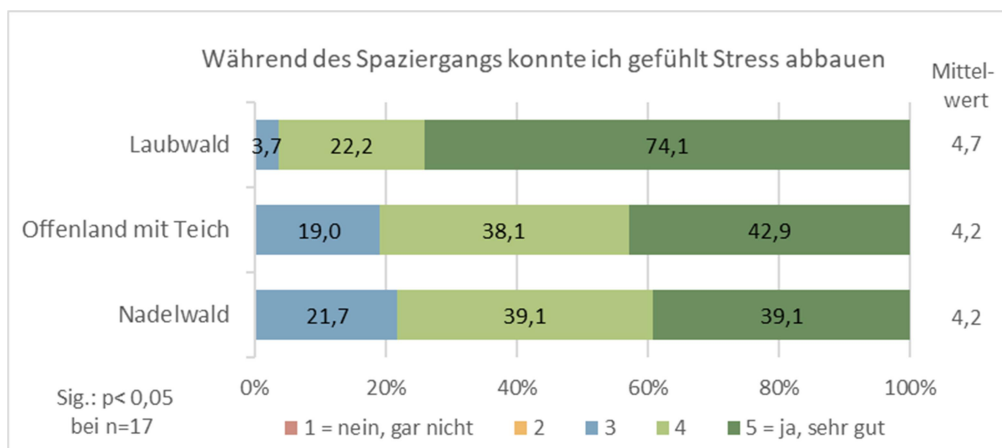


Abbildung 28: Subjektives Empfinden der Verringerung des Stresslevels nach Landschaftsraum

Puls und Blutdruck

Puls

Bei den Pulsmessungen kam es zu unterschiedlichen Ergebnissen in den drei Landschaftsräumen (Abb. 29). Im Laubwald zeigte sich ein positiver Effekt vor Ort (Messblock 2) sowie als Nachhalleffekt (Messblock 3). Während also der Puls im Laubwald konstant und signifikant sank ($p < 0,05$), ergaben die Messungen im Nadelwald keine signifikanten Unterschiede.

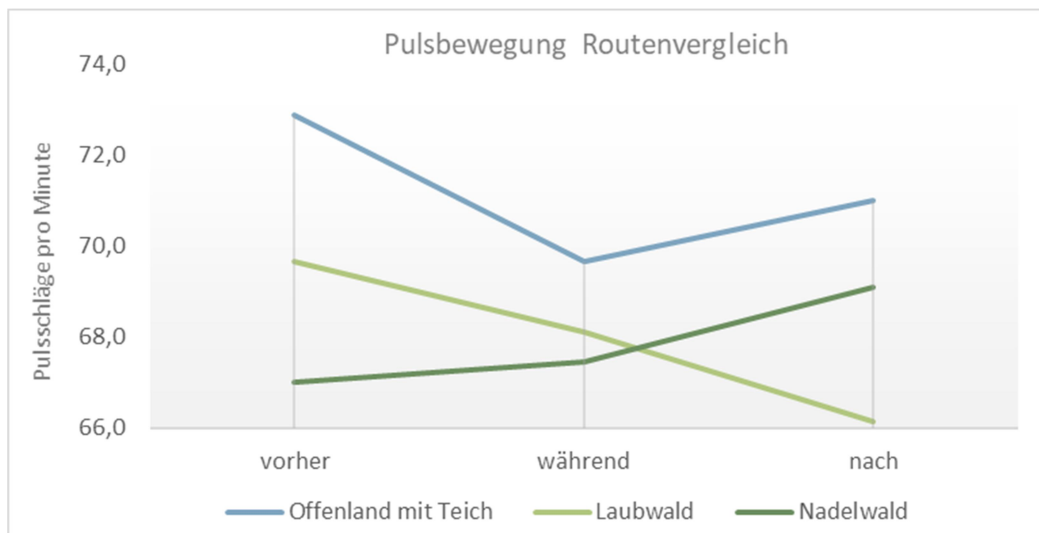


Abbildung 29: Pulsrate (Mittelwerte) nach Landschaftsraum und Messzeitpunkt, n=21-27

Im Untersuchungsgebiet Offenland mit Teich zeigte sich ein vor Ort Effekt durch ein signifikantes Sinken des Pulses vom Start des Spazierganges (Messblock 1) zu während dem Aufenthalt in der Landschaft (Messblock 2, $p < 0,05$). Es ergab sich jedoch kein Nachhalleffekt (Messblock 3), da der Puls danach wieder leicht anstieg, allerdings unter dem Ausgangsniveau blieb. Bei der Interaktion zwischen Ort und Zeit gab es zwischen den Orten signifikante Unterschiede ($p < 0,001$).

Blutdruck

Auch bei den Ergebnissen der Blutdruckmessungen kam es zu Unterschieden zwischen den Gebieten (Abb. 30). Der systolische Blutdruck stieg im Laubwald signifikant an (Messblock 2), um danach wieder signifikant auf das Ausgangsniveau abzusinken (Messblock 3, $p < 0,01$). Im Nadelwald war hingegen ein Nachhalleffekt (Messblock 3) zu erkennen. Der systolische Blutdruck sank während des Aufenthalts im Nadelwald leicht (Messblock 2) und danach signifikant (Messblock 3, $p < 0,01$) ab. Im Offenland mit Teich gab es keine signifikanten Veränderungen. Zwischen den Messzeitpunkten und den Untersuchungsgebieten ergab sich eine signifikante Interaktion. Dies bedeutet, dass die Landschaftsräume unterschiedlich auf den systolischen Blutdruck wirkten.

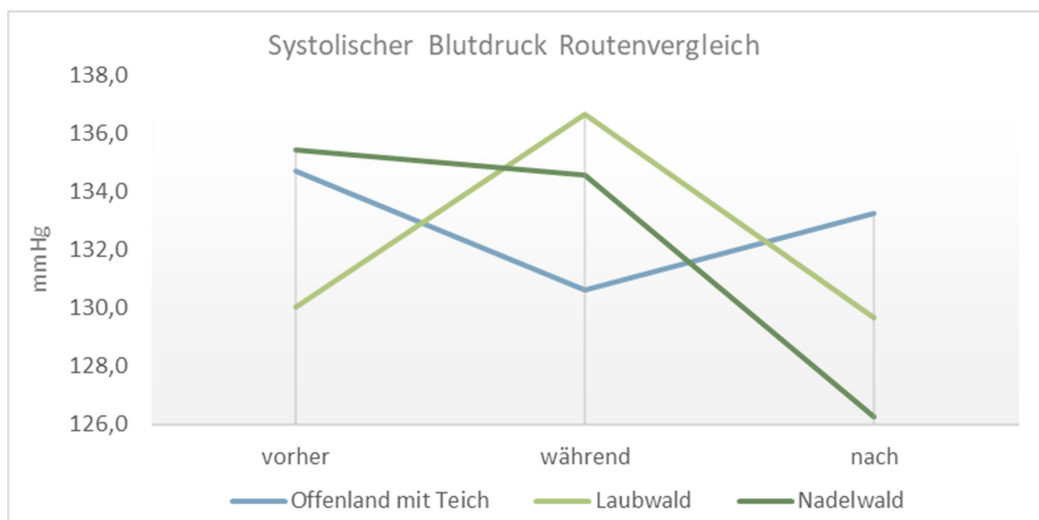


Abbildung 30 Systolischer Blutdruck (Mittelwerte) nach Landschaftsraum und Messzeitpunkt, n=21-27

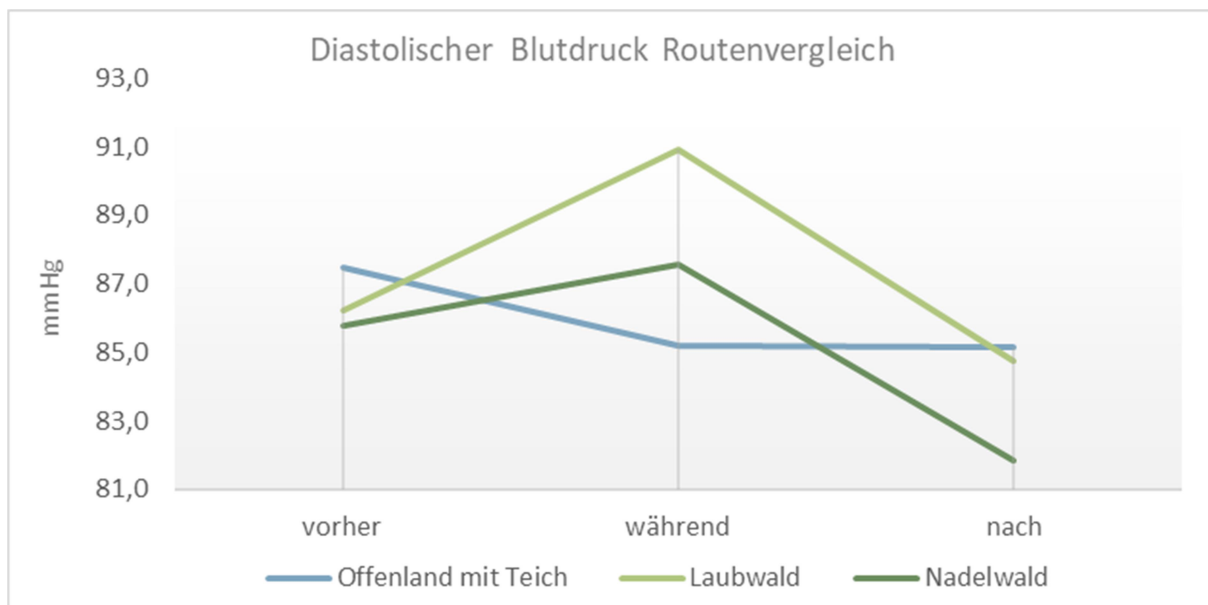


Abbildung 31: Diastolischer Blutdruck (Mittelwerte) nach Landschaftsraum und Messzeitpunkt, n=21-27

Der diastolische Blutdruck zeigte im Laubwald einen ähnlichen Verlauf wie der systolische Blutdruck, in dem er vom Start des Spaziergangs (vorher) auf während des Aufenthalts im Landschaftsraum signifikant anstieg ($p < 0,05$) und danach signifikant abfiel ($p < 0,01$). Im Nadelwald stieg der diastolische Wert leicht an, sank jedoch nach dem Aufenthalt auf ein Niveau unter dem Ausgangswert (Abb. 31). Im Offenland wurden wiederum keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Messzeitpunkten festgestellt. Beim diastolischen Blutdruck ergab sich kein statistischer Unterschied zwischen den drei Untersuchungsgebieten.

5.6. Perceived Restorativeness

Die Perceived Restorativeness Skala (PRS) verwendet die Dimensionen „dem Alltag entfliehen“, „Faszination“, „Kompatibilität“ und „Kohärenz“ um zu messen, wie erholsam eine Landschaft ist (Tabelle 3). Die Reliabilitätsanalyse bestätigte das Zusammenfügen der einzelnen Aussagen (Items) zu den jeweiligen Dimensionen.

Der Laubwald erzielte bei fast allen Kriterien die beste Bewertung (Abb. 32). Bei dieser Route gaben die Proband*innen an, dem Alltag am besten entfliehen zu können, dass dieses Gebiet sie am meisten fasziniert und sie mehr Zeit in diesem Gebiet verbringen wollen. Es ist auch am kompatibelsten mit ihren Interessen und ihrer Persönlichkeit. Bei diesen drei Dimensionen liegt das Untersuchungsgebiet Offenland mit Teich jeweils an zweiter Stelle, der Nadelwald wurde letztgerichtet. Bei der Dimension Kohärenz, die negative Items wie „Vieles hier stört mich“, es ist chaotisch bzw. unübersichtlich oder „hier ist mir zu viel los“ vereint, lag das Offenland mit Teich vorne. Der Unterschied zwischen den Landschaftsräumen war jedoch nicht signifikant. Ein signifikanter Unterschied zwischen den drei Landschaftsräumen wurde nur bei der Dimension Faszination festgestellt ($p < 0,05$).

PRS Dimensionen und Statements	Offenland mit Teich	Laubwald	Nadelwald
Alltag entfliehen			
Durch einen Aufenthalt hier kann ich meinem Alltag entfliehen.	6,1	6,2	5,9
Ein Aufenthalt hier verschafft mir die notwendige Distanz zu meiner Alltagsroutine.	6,0	6,2	5,5
Faszination			
Dieses Gebiet fasziniert mich.	5,5	6,0	4,8
Viele interessante Dinge ziehen hier meine Aufmerksamkeit an.	5,4	5,7	5,2
Ich möchte dieses Gebiet noch besser kennen lernen.	5,2	5,6	4,9
Hier gibt es Vieles zu erkunden und zu entdecken.	5,3	5,6	5,4
Ich würde gerne mehr Zeit hier verbringen, um mir die Umgebung anzusehen.	5,5	5,5	5,2
Kompatibilität			
Ich kann hier Dinge tun, die ich gerne tue.	5,4	5,2	5,5
Ich habe das Gefühl, dass ich hierher gehöre.	4,9	5,3	4,8
Dieses Gebiet entspricht meiner Persönlichkeit.	5,0	5,3	4,7
Dieses Gebiet löst positive Gefühle in mir aus.	6,0	6,0	5,8
Kohärenz*			
In diesem Gebiet ist mir zu viel los.	1,8	1,2	1,5
Ich finde das Gebiet unübersichtlich.	1,9	2,2	2,5
Es gibt hier Vieles, das mich durcheinander bringt.	1,3	1,6	1,6
Ich empfinde dieses Gebiet als chaotisch.	1,3	1,7	1,3
Es gibt hier Vieles, das mich stört.	1,4	1,3	1,6

Tabelle 3: Perceived Restorativeness der drei Landschaftsräume anhand der einzelnen PRS Items (Mittelwerte), Skala von 1=stimme gar nicht zu bis 7=stimme völlig zu; *bei den Kohärenz Items zeigt ein geringer Wert eine positive Wirkung, n=21-27

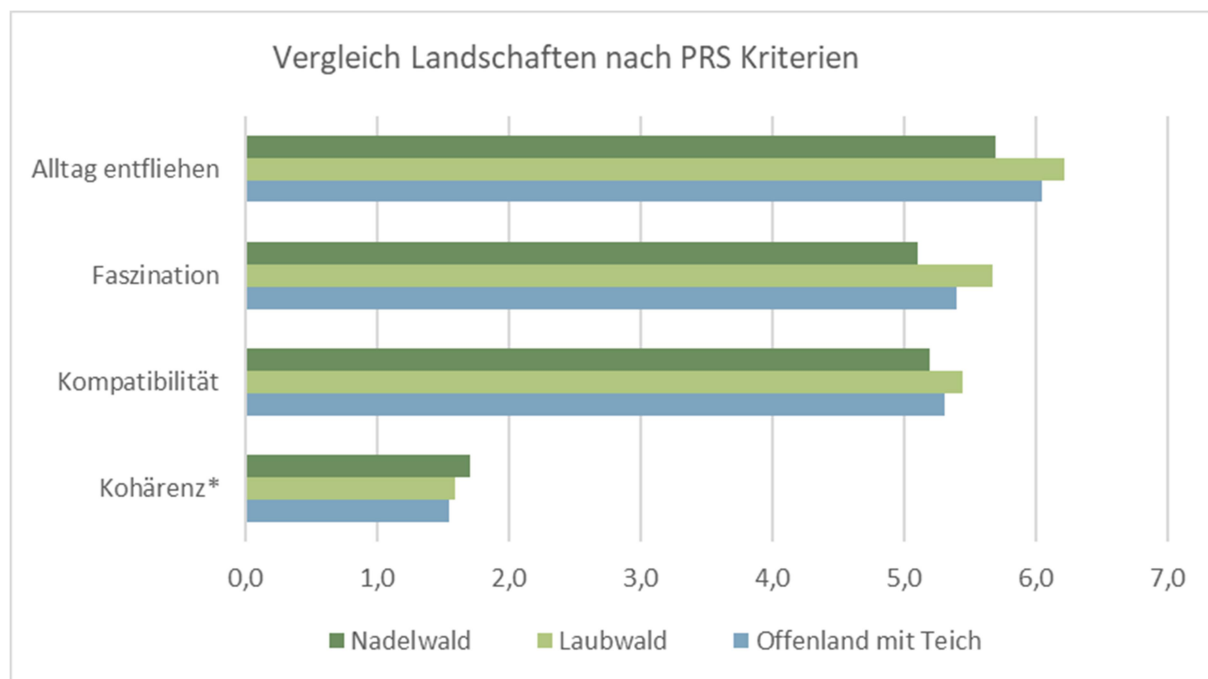


Abbildung 32: Vergleich der Landschaftsräume nach den vier Dimensionen der PRS; Mittelwerte, Skala von 1=stimme gar nicht zu bis 7=stimme völlig zu. *Kohärenz geringerer Wert ist positiv, n=21-27

5.7. Befindlichkeit

Die Reliabilitätsanalyse bestätigte, dass die 20 Eigenschaftswörter der Befindlichkeitsskala nach Abele-Brehm und Brehm den vier Dimensionen Aktiviertheit, Ruhe, Ärger und Energielosigkeit zugeordnet werden können. Zur Ergebnisdarstellung der Befindlichkeitsskala wurden die Dimensionen verwendet (Tab. 4).

Tendenziell verbesserte sich die Befindlichkeit in allen drei Landschaftsräumen, jedoch wurden nur zwei signifikante Unterschiede festgestellt. In der Dimension Aktiviertheit, die aus den Eigenschaften frisch, angeregt, voller Energie, tatkräftig und aktiv besteht, stieg der Mittelwert im Offenland mit Teich signifikant an ($p < 0,05$). Eine signifikante Senkung wurde im Nadelwald in der Dimension Energielosigkeit erzielt. Dies bedeutet, dass die Proband*innen sich nach dem Spaziergang signifikant weniger passiv, träge und energielos fühlten. Bei allen Dimensionen waren die Werte am Beginn des jeweiligen Messblocks schon relativ hoch.

		Offenland mit Teich	Laubwald	Nadelwald
Aktiviertheit	1. Messung (vor)	3,45	3,56	3,67
	2. Messung (während)	3,78	3,71	3,75
	3. Messung (nach)	3,84	3,77	3,92
	Signifikanz	$p < 0,05$	n.s.	n.s.
Ruhe	1. Messung (vor)	4,05	3,93	3,89
	2. Messung (während)	4,27	3,95	4,08
	3. Messung (nach)	4,23	3,88	4,21
	Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Ärger	1. Messung (vor)	1,20	1,30	1,23
	2. Messung (während)	1,10	1,26	1,21
	3. Messung (nach)	1,22	1,19	1,11
	Signifikanz	n.s.	n.s.	n.s.
Energielosigkeit	1. Messung (vor)	1,87	1,63	1,66
	2. Messung (während)	1,56	1,50	1,57
	3. Messung (nach)	1,51	1,44	1,41
	Signifikanz	n.s.	n.s.	$p < 0,05$

Tabelle 4: Die vier Dimensionen der Befindlichkeitsmessung, Ergebnisse nach Landschaftsraum
Mittelwerte und Signifikanz, von 1=trifft gar nicht zu bis 5= trifft sehr stark zu, n.s. = nicht signifikant, n=21-27

5.8. Psychische Resilienz

Die Psychische Resilienz, die die Widerstandskraft gegenüber psychischen Belastungen misst, wurde ebenfalls durch mehrere Statements gemessen. Diese konnten aufgrund der positiven Reliabilitätsanalyse zusammengefasst werden. Die Messungen zeigten aber nur einen schwach signifikanten Anstieg der Psychischen Resilienz von vor der Teilnahme an den Spaziergängen auf danach ($p < .10$).

6. Resümee und Empfehlungen

Das Green Care Wald Projekt „Gesundheitswege im Wald“ verbindet Wissenschaft und Praxis und soll sowohl weitere Forschungserkenntnisse im Themenbereich bringen, als auch zur praktischen Umsetzung von Gesundheitsangeboten in Wäldern anregen. Ziel dieser Studie war es, drei unterschiedliche Landschaftsräume im Naturpark Geras hinsichtlich ihrer Gesundheitswirkung zu untersuchen, um Aussagen über mögliche Routen für „Gesundheitswege“ durch den Naturpark treffen zu können.

6.1. Der Naturpark als erholsamer Ort

Die Ergebnisse der Messungen zeigen über alle drei Landschaftsräume hinweg positive Effekte auf die Gesundheit der Proband*innen, sowohl auf psychischer und kognitiver Ebene wie auch teilweise auf physischer Ebene (Abb. 33). Alle Landschaftsräume wirkten sich positiv auf das Wohlbefinden der Teilnehmenden aus. Der Naturparklandschaft wurde eine hohe Erholungseignung zugesprochen und auch der Stresslevel konnte subjektiv durch den Aufenthalt im Naturpark reduziert und die psychologische Resilienz etwas gestärkt werden. Um eine positive Auswirkung einer Landschaft auf das Wohlbefinden und die Gesundheit zu erzielen, sollte diese auch als erholsam wahrgenommen werden. Die Proband*innen nahmen die Naturparklandschaft als erholsam wahr, sie wurde als faszinierend bewertet, verschaffte Abwechslung vom Alltag, war kompatibel mit den Vorlieben der Teilnehmenden und wies wenige störende Einflüsse auf. Der Aufenthalt im Naturpark verbesserte sowohl die subjektiv wahrgenommene als auch die gemessene Konzentrationsfähigkeit.

Auf physischer Ebene wurde zwar eine gesamt positive Auswirkung auf die Pulsfrequenz durch den Aufenthalt im Naturpark festgestellt, für den Blutdruck jedoch können keine eindeutigen Aussagen getroffen werden. Hier kam es zu unterschiedlichen Ergebnissen in den drei Landschaftsräumen.

Erholungswirkung des Naturpark Geras

- **Schönheit** der Landschaft
- Gute Eignung der Landschaft für die **Erholung**
- Verbesserung des subjektiven **Wohlbefindens & Stressabbaus**
- **Steigerung der Konzentrationsfähigkeit**
- **Reduktion der Pulsrate**
- Wahrnehmung der Landschaft als **erholsam**
- Verbesserung der **psychologischen Widerstandskraft**

- **Systolischer Blutdruck:** keine Auswirkung
- **Diastolischer Blutdruck:** keine Auswirkung
- **Befindlichkeit:** Geringe Veränderungen

- **Keine negativen Wirkungen**

Abbildung 33: Zusammenfassende Darstellung der Erholungswirkung des Naturparks Geras

6.2. Die Landschaftsräume als erholsame Orte

Laubwald

Die Laubwaldroute wurde von den Proband*innen in fast allen Bereichen am besten bewertet und wirkte somit positiv auf das Wohlbefinden und die wahrgenommene Erholungswirkung sowie den Stressabbau (Abb. 34). Der Spaziergang durch den Laubwald verbesserte sowohl die subjektiv wahrgenommene als auch die gemessene Konzentrationsfähigkeit. Auch beim Verlauf der gemessenen Pulswerte zeigte die Laubwaldroute positive Effekte im Vergleich zu den anderen beiden Routen, indem der Puls sowohl während des Aufenthalts sank als auch ein Nachhalleffekt bei der Messung nach dem Spaziergang feststellbar war. Allerdings stieg der Blutdruck während des Spaziergangs an, sank aber danach wieder auf das Ausgangsniveau am Ende des Spaziergangs.

Auch in bisherigen Studien wurden Misch- und Laubwäldern eine hohe Erholungswirkung zugeschrieben (Bielinis et al. 2018, Cervinka et al. 2020). Des Weiteren werden offene, helle Wälder mit mittlerem Bestockungsgrad und einer Zusammensetzung aus unterschiedlichen Baumarten und Baumaltersklassen, die auch Deckung bieten, bevorzugt (Marušáková et al. 2019, Frick et al. 2018, Takayama et al. 2017). Diese Strukturierung trifft auf die die Laubwaldroute umgebenden Landschaft im Naturpark Geras zu. Allerdings zeigten auch Ergebnisse von Arnberger und Eder (2015), Allex et al. (2016) und Eder et al. (2016), dass offene und halb-offene Landschaften wie Weingärten mit Einzelbäumen, Wiesen oder Wiesenflächen mit Baumgruppen und einem Blumenbeet als restaurativer angesehen werden können als Laubwälder.

Erholungswirkung der ausgewählten Landschaftsräume

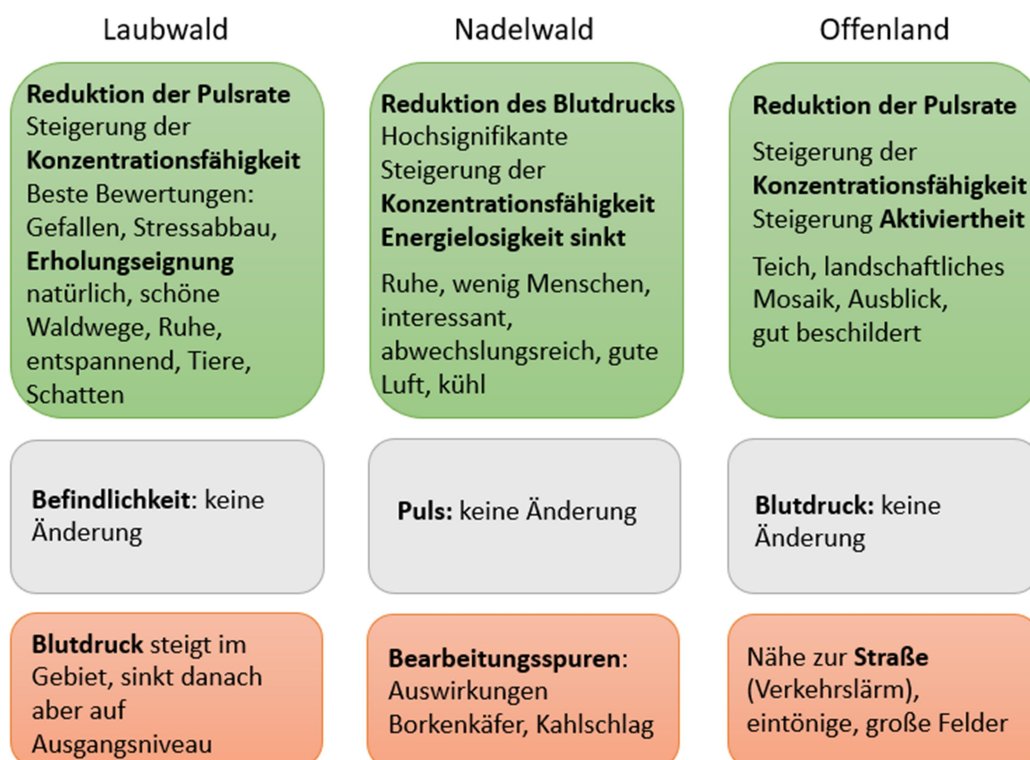


Abbildung 34: Zusammenfassende Darstellung der Erholungswirkungen der untersuchten Landschaftsräume im Naturpark Geras

Nadelwald

Arnberger A., Schiesser B., Weidl C., Eder R. (2021) Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald. Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras. BFW, Wien.

Die Nadelwaldroute zeigte die positivsten Effekte auf den systolischen und diastolischen Blutdruck (Abb. 34). Der Endwert nach dem Aufenthalt lag in beiden Fällen signifikant unter dem Ausgangswert vor dem Besuch. Auch bei der Konzentrationsleistung zeigte sich die signifikanteste Steigerung im Nadelwald. Dieses Ergebnis bestätigt Erkenntnisse über die Gesundheitswirkung von Wäldern, die besagen, dass dunklere Wälder eine höhere Auswirkung auf die Aufmerksamkeit und Konzentration haben, aber auch positiv für den Stressabbau angesehen werden können (Chiang et al. 2017, Eder et al. 2016; Marušáková et al. 2019). Darüber hinaus hatte der Spaziergang im Nadelwald positive Auswirkungen auf das subjektive Wohlbefinden, auf die wahrgenommene Erholungswirkung sowie auf den Stressabbau und auf die Konzentrationsfähigkeit. Zusätzlich sank das Empfinden von Energielosigkeit im Nadelwald signifikant.

Die Proband*innen empfanden die Bearbeitungsspuren aufgrund des Borkenkäferbefalls als störend. Auch Frick et al. (2018) und Takayama et al. (2017) zeigten, dass sich Abholzungen und eindeutige Rückstände von Forstarbeiten sowie sichtbare Schäden im Ausmaß von über 10 % des Bestands negativ auf das Besuchserlebnis auswirken. Ebenfalls als störend wurden die zahlreichen Gelsen bei den Messungen im Sommer wahrgenommen, ähnliches berichteten z.B. Bielinis et al. (2018) von ihren Spaziergängen im Wald.

Offenland mit Teich

Der Besuch des Offenlandes mit Teich führte zu einer signifikanten Verbesserung sowohl des Wohlbefindens als auch der Aktiviertheit, die für ein aktives, tatkräftiges, frisches, angeregtes Befinden voller Energie steht (Abb. 34). Der Spaziergang verbesserte auch die subjektiv wahrgenommene und die gemessene Konzentrationsfähigkeit und führte zu einer wahrgenommenen Stressreduktion. Der Puls sank signifikant während des Spaziergangs, es ergab sich jedoch kein Nachhalleffekt. Die Nähe zur Straße bzw. der Verkehrslärm wurden als störend beurteilt. Offenland wie Wiesen und Gewässerflächen wurden auch bei bisherigen Forschungen als restorative Umwelten identifiziert (Arnberger et al. 2018, Barton & Pretty 2010, Cervinka et al. 2020, Eder et al. 2016, Ulrich et al. 1991, Van den Berg et al. 2003, White et al. 2010). Allerdings sind die Forschungsergebnisse nicht immer konsistent und die gesundheitliche Wirkung von Blauräumen bedarf weiterer Forschungen (Gascon et al. 2017; Georgiou et al. 2021, White et al. 2010), da die grün-braun-grauen Umgebungen von Blauräumen eventuell einen stärkeren Einfluss auf die Gesundheitswirkung haben als die Gewässer selbst.

6.3. Erste Empfehlungen für die Anlage der Gesundheitswege

Bevor erste Empfehlungen bzgl. der Anlage eines Gesundheitsweges in Geras abgeleitet werden, sollten einige wichtige Rahmenbedingungen und Limitierungen der Studie angeführt werden:

- Prinzipiell ist die Stichprobengröße zwar ausreichend, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, dennoch sollten die Erhebungen weitergeführt werden, um beispielsweise auch saisonale Effekte berücksichtigen zu können.
- Die Messungen fanden im Freien statt, das Wetter und weitere externe Faktoren könnten die Ergebnisse beeinflusst haben.
- Die Messungen fanden an Wochenenden statt und die Proband*innen nahmen freiwillig in ihrer Freizeit an den Messungen teil. Die Stimmung war daher bereits am Ausgangsort relativ positiv und die Proband*innen wiesen ein geringes Stressniveau auf, wodurch die Werte der Ausgangsmessung vor dem Aufenthalt bereits in allen Dimensionen sehr gut waren und kaum mehr Steigerungen möglich waren.
- Die Orte der Ausgangsmessung lagen in ländlicher Umgebung. Verglichen mit vielen urbanen Umwelten waren der Verkehrslärm und die Besuchermenge im Naturpark gering.

Da alle untersuchten Landschaftsräume positive Wirkungen auf die Gesundheit hatten, sind diese auch für die Anlage von Gesundheitswegen denkbar. Die Nadelwaldroute scheint geringfügig erholsamer zu sein als die beiden anderen Routen. Allerdings wäre beispielsweise der Offenlandspaziergang erholsamer, wenn er nicht zur täglichen Hauptverkehrszeit unternommen wird. Die Sichtbeziehung mit der Straße könnte mittels Anpflanzung von Vegetation reduziert werden. Aufgrund der Offenheit der Landschaft eignet sich dieser Spaziergang eher bei nicht zu heißem, windstillem Wetter.

Bei der Nadelwaldroute hat der Borkenkäferbefall zu einer Änderung des Waldbildes geführt, die von den Teilnehmenden nicht positiv aufgenommen wurde. Zur Minderung der Störwirkung wären rasche Nachpflanzungen entlang des Weges erforderlich bzw. sollte die Route nicht an Kahlschlägen vorbeiführen. Aufgrund der kühlenden Wirkung kann ein Spaziergang auch an heißeren Tagen erfolgen.

Die Laubwaldroute führt eine kurze Strecke auf einem schmalen Pfad direkt am hohen Zaun eines Geheges entlang. Hier wäre ein Absetzen des Weges vom Zaun vorteilhaft. Die Möglichkeit, Tiere in den Gehegen zu beobachten, wurde von den Proband*innen positiv aufgenommen.

Prinzipiell sollten geführte Spaziergänge zum Thema Gesundheit sollten nur dann erfolgen, wenn das Besucheraufkommen im Naturpark gering ist, Bereiche mit starker Besucherfrequenz sollten gemieden werden. Während der Spaziergänge gilt es darauf zu achten, dass keine Waldarbeiten (bspw. Schneiden mit der Motorsäge) durchgeführt werden, die die Erholungswirkung negativ beeinflussen könnten. Um Personen, die die Gesundheitswege ohne Führung nutzen, ein ungestörtes Erholungs Erlebnis zu ermöglichen, ist eine gute Beschilderung Voraussetzung.

7. Literatur

Abele-Brehm A., Brehm W. (1986): Zur Konzeptualisierung und Messung der Befindlichkeit. Die Entwicklung der Befindlichkeitsskalen (BFS). *Diagnostica* 32, 3, 209-228.

Allex, B., Arnberger, A., Eder, R., Hutter, H. P., Wallner, P. (2016): HealthSpaces – Biosphärenpark Landschaften und ihre Bedeutung für die Gesundheit: Analyse des Potenzials des Biosphärenparks Wienerwald hinsichtlich Lebensqualität und subjektivem Wohlbefinden. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.

Antonelli M., Donelli, D., Barbieri, G., Valussi, M., Maggini, V., Firenzuoli, F. (2020): Forest VOC and Their Effects on Human Health: A State-of-the-Art Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17, 6506.

Arnberger, A. Eder, R. (2015): Are urban visitors' general preferences for green-spaces similar to their preferences when seeking stress relief? *Urban Forestry & Urban Greening*, 14(4), 872-882.

Arnberger, A., Eder, E., Allex, B., Ebenberger M., Hutter, HP., Wallner, P., Bauer, N., Zaller, J. G., Frank, T. (2018): Health-Related Effects of Short Stays at Mountain Meadows, a River and an Urban Site - Results from a Field Experiment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15, 2647.

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, 3947–3955.

Bauer, N., Martens, D. (2010): Die Bedeutung der Landschaft für die menschliche Gesundheit – Ergebnisse neuester Untersuchungen der WSL. *Forum für Wissen*, 43-51.

Bielinis, E., Omelan, A., Boiko, S., Bielinis, L. (2018): The restorative effect of staying in a broad-leaved forest on healthy young adults in winter and spring. *Baltic Forestry*, 24(2), 218-227.

Cervinka, R., Schwab, M., Haluza, D. (2020): Investigating the Qualities of a Recreational Forest: Findings from the Cross-Sectional Hallerwald Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 1676.

Cervinka, R., Höltge, J., Pirigie, L., Schwab, M., Surkamp, J., Haluza, D., Arnberger, A., Eder, R. and Ebenberger, M. (2014): Green Public Health - Benefits of Woodlands on Human Health and Well-being, Bundesforschungszentrum für Wald (BFW), Vienna, Austria.

Chiang, Y. C., Li, D., Jane, H. A. (2017): Wild or tended nature? The effects of landscape location and vegetation density on physiological and psychological responses. *Landscape and Urban Planning*, 167, 72–83.

Cho, K.S., Lim, Y.-r., Lee, K., Lee, J.H., Lee, I.-S. (2017), Terpenes from Forests and Human Health. *Toxicological Research*, 33(2), 97–106.

Ebenberger, M., Arnberger, A. (2019): Exploring visual preferences for structural attributes of urban forest stands for restoration and heat relief. *Urban Forestry & Urban Greening*, 41, 272-282.

Eder, R., Allex, B., Arnberger, A. (2016): Einfluss von städtischen Erholungsgebieten auf das Wohlbefinden, Konzentrationsfähigkeit und Stressempfinden von Jugendlichen. *Umweltpsychologie*, 20(2), 15-35.

Frick, J., Bauer, N., Lindern, E. von and Hunziker, M. (2018), What forest is in the light of people's perceptions and values: socio-cultural forest monitoring in Switzerland. *Geographica Helvetica*, 73(4), 335–345.

Frohmann, E.; Grote, V.; Avian, A.; Moser, M. (2010): Psychologische Effekte atmosphärischer Qualitäten der Landschaft. *Schweizerische Zeitschrift für das Forstwesen*, 161, 97–103.

Gascon, M. Zijlema, W., Vert, C., White, M. P., Nieuwenhuijsen, M. J. (2017): Outdoor blue spaces, human health and well-being: A systematic review of quantitative studies. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, 220, 1207-1221.

Georgiou, M.; Morison, G.; Smith, N.; Tiegies, Z.; Chastin, S. (2021): Mechanisms of Impact of Blue Spaces on Human Health: A Systematic Literature Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 2486.

Arnberger A., Schiesser B., Weidl C., Eder R. (2021) Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald. Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras. BFW, Wien.

- Grellier, J., White, M. P., Albin, M., Bell, S., Elliott, L. R., Gascon, M., Gualdi, S., Mancini, L., Nieuwenhuijsen, M. J., Sarigiannis, D. A., van den Bosch, M., Wolf, T., Wuijts, S., Fleming, L. E. (2017): BlueHealth: a study programme protocol for mapping and quantifying the potential benefits to public health and well-being from Europe's blue spaces. *BMJ Open*, 7, e016188.
- Grilli, G., Sacchelli, S. (2020): Health Benefits Derived from Forest: A Review, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 6125.
- Hartig, T., van den Berg, A.E., Hagerhall, C.M., Tomalak, M., Bauer, N., Hansmann, R., Ojala, A., Syngollitou, E., Carrus, G., van Herzele, A., Bell, S., Podesta, M.T.C., Waaseth, G. (2011), Health Benefits of Nature Experience: Psychological, Social and Cultural Processes, in: Nilsson, K., Sangster, M., Gallis, C., Hartig, T., Vries, S. de, Seeland, K. and Schipperijn, J. (Eds.), *Forests, Trees and Human Health*, Springer Netherlands, Dordrecht, 127–168.
- Hartig T., Korpela, K., Evans, G. W., Gärling, T. (1997): A measure of restorative quality in environments. *Scandinavian Housing & Planning Research* 14, 175–194.
- Horn W. (1983): *Leistungsprüfsystem (LPS). Handanweisung* (2nd edition). Hogrefe, Göttingen.
- Hussain, R. I., Walcher, R., Eder, R., Alex, B., Wallner, P., Hutter, HP., Bauer, N., Arnberger, A., Zaller, J. G., Frank, T. (2019): Management of mountainous meadows associated with biodiversity attributes, perceived health benefits and cultural ecosystem services, *Scientific Reports* (2019) 9:14977
- Kaplan R., Kaplan S. (1989): *The experience of nature. A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Kellmann M., Golenia M. (2003): Skalen zur Erfassung der aktuellen Befindlichkeit im Sport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 54, 329-330.
- Marušáková, Ľ., Sallmannshofer, M., Kašpar, J., Schwarz, M., Tyrväinen, L., Bauer, N. (2019): Human Health and Sustainable Forest Management. In: Sallmannshofer, M., Marušáková, Ľ. (eds.) *Human Health and Sustainable Forest Management. FOREST EUROPE - Liaison Unit Bratislava* (ed.), 58–97.
- Pirgie, L., Schwab, M., Sudkamp, J., Höltge, J., Cervinka, R. (2016): Recreation in the national park – Visiting restorative places in the National Park Thayatal, Austria, fosters connectedness and mindfulness. *Umweltpsychologie*, 20(2), 59-74.
- Schumacher J., Lepper, K., Gunzelmann T., Strauß B., Brähler E. (2004): Die Resilienzskala - Ein Fragebogen zur Erfassung der psychischen Widerstandsfähigkeit als Personenmerkmal. Institut für Medizinische Psychologie, Universität Jena.
- Takayama, N., Fujiwara, A., Saito, H., Horiuchi, M. (2017): Management Effectiveness of a Secondary Coniferous Forest for Landscape Appreciation and Psychological Restoration. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14, 800.
- Tyrväinen, L., Bauer, N., O'Brien, L. (2019): Impacts of forests on human health and wellbeing, In: Sallmannshofer, M., Marušáková, Ľ. (eds.): *Human Health and Sustainable Forest Management, FOREST EUROPE - Liaison Unit Bratislava* (ed.), 30–57.
- Ulrich, R.S. (1983): Aesthetic and Affective Response to Natural Environment. In: Altman, I., Wohlwill, J.F. (eds) *Human Behavior and Environment*, Vol 6, 85–125.
- Ulrich, R.S. (1984): View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 420- 421.
- Ulrich, R.S., Simons, R.F., Losito, B.D., Fiorito, E., Miles, M.A., Zelson, M. (1991): Stress recovery during exposure to natural and urban environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11 (3), 201-230.
- Van den Berg, A.E., Koole, S.L., Van der Wulp, N.Y. (2003): Environmental preference and restoration: (How) are they related? *Journal of Environmental Psychology*, 23, 135–146.
- Wang, R., Zhao, J. (2020): Effects of evergreen trees on landscape preference and perceived restorativeness across seasons, *Landscape Research*, 45(5), 649–661
- Welter-Enderlin R. (2006): Resilienz aus Sicht der Beratung und Therapie. In Welter-Enderlin, R. & Hildebrand, B. (Hrsg.): *Resilienz – Gedeihen trotz widriger Umstände*. Heidelberg: Carl-Auer Verlag.
- Arnberger A., Schiesser B., Weidl C., Eder R. (2021) *Forschungsbericht BOKU: Gesundheitswege im Wald. Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras*. BFW, Wien.

8. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Titelbild (Foto: Weidl, C.)	
Abbildung 2: Verlauf der drei Routen im Naturpark Geras; (Rot = Offenlandroute (Teich/Ackerbau); Orange = Nadelwaldroute; Blau = Laubwaldroute); Quelle: Google Maps, ILEN.....	8
Abbildung 3: Offenlandroute geprägt von Teich und Ackerbau (Fotos: Schiesser, B.)	8
Abbildung 4: Laubwaldroute mit Messplatz rechtes Bild (Fotos: Schiesser, B.)	8
Abbildung 5: Nadelwaldroute, zum Teil durchsetzt mit Mischwald (Fotos: Schiesser, B.).....	9
Abbildung 6: Überblick Messdesign für einen Spaziergang	10
Abbildung 7: Puls- und Blutdruckmessung in Messphase 2 (Foto: Weidl, C.).....	11
Abbildung 8: Auszug der Befindlichkeitsskala nach Abele-Brehm und Brehm	12
Abbildung 9: Auszug aus dem Konzentrationsverlaufstest nach Horn zur Messung der kognitiven Leistungsfähigkeit.....	13
Abbildung 10: Überlegungen zur Routenplanung (Foto: Mühlberger, D.).....	14
Abbildung 11: Treffpunkt und Messort für die beiden Waldrouten vor dem Naturpark Geras (Foto: Weidl, C.)	16
Abbildung 12: 2. Messphase am Messort 2 der Offenlandroute, Vormittag im Herbst (Weidl, C.)	17
Abbildung 13: 2. Messphase am Messort 2 der Nadelwaldroute, Herbst 2020 (Foto: Weidl, C.)	17
Abbildung 14: Verteilung der Erhebungen nach Aufnahmemonat und Landschaftsraum, n=71.....	19
Abbildung 15: Verteilung der Erhebungen je Landschaftsraum nach Tageszeit, n=71.....	19
Abbildung 16: Subjektives Wetterempfinden der Proband*innen nach Landschaftsraum, n=21-27 ..	20
Abbildung 17: Subjektives Lärmempfinden der Proband*innen nach Landschaftsraum, n=21-27.....	21
Abbildung 18: Demographische Daten: Geschlechter und Altersverteilung der Proband*innen, n=27	23
Abbildung 19: Einschätzung des eigenen Gesundheitszustands durch die Proband*innen.....	23
Abbildung 20: Bewertung der Schlafqualität und Schlafdauer der Proband*innen	24
Abbildung 21: Gemütsverfassung der Proband*innen zu Messbeginn	24
Abbildung 22: Bisherige Besuchshäufigkeit des Naturparks Geras, n=27.....	24
Abbildung 23: Gefallen der durchwanderten Landschaftsräume; Mittelwerte, Skala von 1=überhaupt nicht bis 5=sehr gut. Angaben in Prozent, n=21-27; n.s. = nicht signifikant).....	25
Abbildung 24: Eignung der Landschaftsräume zur persönlichen Erholung; Mittelwerte, Skala von 1=überhaupt nicht bis 5=sehr gut, Angaben in Prozent, n=21-27	25
Abbildung 25: Absicht, den Landschaftsraum wieder zur Erholung aufzusuchen ; Mittelwerte, Skala von 1=nein, sicher nicht bis 5=ja, ganz sicher, Angaben in Prozent, n=21-27	26
Abbildung 26: Gefühlte Veränderung des Wohlbefindens aufgrund des Spaziergangs nach Landschaftsraum	28
Abbildung 27: Subjektive Erhöhung der Konzentrationsfähigkeit nach Landschaftsraum; Mittelwerte, Skala von 1=nein, gar nicht bis 5=ja, sehr gut, Angaben in Prozent, n=21-27	28
Abbildung 28: Gemessene Erhöhung der Konzentrationsleistung nach Landschaftsraum; Vergleich der Ergebnisse vor und während des Aufenthalts im Landschaftsraum; Summen der korrekt berechneten Zahlenreihen, n=21-27	29
Abbildung 29: Subjektives Empfinden der Verringerung des Stresslevels nach Landschaftsraum	29
Abbildung 30: Pulsrate (Mittelwerte) nach Landschaftsraum und Messzeitpunkt, n=21-27	30
Abbildung 31 Systolischer Blutdruck (Mittelwerte) nach Landschaftsraum und Messzeitpunkt, n=21-27	30
Abbildung 32: Diastolischer Blutdruck (Mittelwerte) nach Landschaftsraum und Messzeitpunkt, n=21-27	31

Abbildung 33: Vergleich der Landschaftsräume nach den vier Dimensionen der PRS; Mittelwerte, Skala von 1=stimme gar nicht zu bis 7=stimme völlig zu. *Kohärenz geringerer Wert ist positiv, n=21-27	32
Abbildung 34: Zusammenfassende Darstellung der Erholungswirkung des Naturparks Geras.....	34
Abbildung 35: Zusammenfassende Darstellung der Erholungswirkungen der untersuchten Landschaftsräume im Naturpark Geras	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersichtstabelle der Wettersituation an den Erhebungstagen.....	20
Tabelle 2: Positiv und störend wirkende Faktoren auf die Erholungswirkung des Gebiets nach Landschaftsraum; offene Fragen, Auszug der Antworten (fett markierte Themen wurde häufig genannt	27
Tabelle 3: Perceived Restorativeness der drei Landschaftsräume anhand der einzelnen PRS Items (Mittelwerte), Skala von 1=stimme gar nicht zu bis 7=stimme völlig zu; *bei den Kohärenz Items zeigt ein geringer Wert eine positive Wirkung, n=21-27	32
Tabelle 4: Die vier Dimensionen der Befindlichkeitsmessung, Ergebnisse nach Landschaftsraum Mittelwerte und Signifikanz, von 1=trifft gar nicht zu bis 5= trifft sehr stark zu, n.s.=nicht signifikant, n=21-27	33

9. Anhang

Beispiel Messunterlagen: Blutdruck und Pulsmessungen

BLUTDRUCK und PULS

1. Messung (vorher):

Wiederholungen	Blutdruck		Puls
	systolisch Wert oben	diastolisch Wert Mitte	Wert unten
Messung 1			
Messung 2			
Messung 3			

2. Messung (während):

Wiederholungen	Blutdruck		Puls
	systolisch Wert oben	diastolisch Wert Mitte	Wert unten
Messung 1			
Messung 2			
Messung 3			

3. Messung (nachher):

Wiederholungen	Blutdruck		Puls
	systolisch Wert oben	diastolisch Wert Mitte	Wert unten
Messung 1			
Messung 2			
Messung 3			

Link zur Befindlichkeitsskala nach Abele Brehm und Brehm

[Konzeptionalisierung der Messungen der Befindlichkeit nach Abele Brehm und Brehm](#)