



Mit Unterstützung von Bund, Ländern und Europäischer Union

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft


LE 14-20
Entwicklung für den Ländlichen Raum

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



Wald, Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich

Eine Situationsanalyse 2025



Impressum

Alle Angaben in dieser Publikation erfolgen trotz größter Sorgfalt ohne Gewähr. Eine Haftung des Herausgebers und der Autor:innen ist nicht möglich. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung, Einspeicherung und Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts sind ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar.

Herausgeber

Bundesforschungszentrum für Wald, Seckendorff-Gudent-Weg 8, 1131 Wien, T +43 (0)1 87838 0
www.bfw.gv.at, www.greencarewald.at

Projektleitung: Mag. Dominik Mühlberger

Projektteam (in alphabetischer Reihenfolge):

Ing. Dr.in Renate Cervinka, Laurie Girres, MSc., Clara Litt, BSc., Janine Oettel, Ph.D., Mag. Dr. Markus Spletzer

Die beteiligten Forscher:innen (in alphabetischer Reihenfolge):

Assoz.Prof. Dipl.Ing. Dr. Arne Arnberger (BOKU University), Dr. Michael Bischof (Paracelsus Medical University), Ing. Dr. Renate Cervinka (freischaffende Umwelt- und Gesundheitspsychologin), Assoz.Prof.in PD.in DDr.in Daniela Haluza, MSc (Medizinische Universität Wien), a.o. Prof. Dr. Arnulf Hartl (Paracelsus Medical University), Dipl.Ing. Beatrix Schiesser (BOKU University), Mag. Dr. Markus Spletzer (pro mente Forschung).

Vorschlag für Zitierung:

Bundesforschungszentrum für Wald. (2025). Wald, Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich - Eine Situationsanalyse 2025

Die einzelnen Kapitel sind wie folgt zu zitieren:

Arnberger, A. & Schiesser, B. (2025). Wald und Gesundheit aus Sicht der Erholungsforschung. In Bundesforschungszentrum für Wald (Ed.), *Wald, Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich - Eine Situationsanalyse 2025* (pp. 7-19). Bundesforschungszentrum Wald.

Cervinka R., Spletzer Schwab, M. (2025). Erholung im Wald und Gestaltung von Erholungswäldern. In Bundesforschungszentrum für Wald (Ed.), *Wald, Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich - Eine Situationsanalyse 2025* (pp. 20-27). Bundesforschungszentrum Wald.

Haluza, D. (2025). Wald und Gesundheit aus Sicht der Umweltmedizin. In Bundesforschungszentrum für Wald (Ed.), *Wald, Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich - Eine Situationsanalyse 2025* (pp. 28-39). Bundesforschungszentrum Wald.

Hartl, A.; Bischof, M. (2025). Wald und Gesundheit aus Sicht der Ökomedizin. In Bundesforschungszentrum für Wald (Ed.), *Wald, Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich - Eine Situationsanalyse 2025* (pp. 40-53). Bundesforschungszentrum Wald.

WALD, WOHLBEFINDEN UND GESUNDHEIT IN ÖSTERREICH EINE SITUATIONSANALYSE 2025

PRÄAMBEL

Seit 2014 fördert das BFW mit dem Projekt Green Care WALD neue Wege im Forstsektor und setzt dabei auf Diversifizierung durch Sozial-, Gesundheits- und Arbeitsprojekte für soziale Nachhaltigkeit in Österreich. Eine Aufgabe liegt in der Unterstützung der interdisziplinären Forschung zu Green Care in der Land- und Forstwirtschaft, um die Auswirkungen und den Nutzen von Green Care Interventionen wissenschaftlich zu belegen. Mit dem Projekt „Fact Finding Mission“ wird der aktuelle akademische Wissensstand in Österreich aufbauend auf international verfügbarem Wissen zum Thema Wald und Gesundheit erfasst.



INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	4
WALD UND GESUNDHEIT AUS SICHT DER ERHOLUNGSFORSCHUNG – ARNE ARNBERGER, BEATRIX SCHIESSER.....	5
ERHOLUNG IM WALD UND GESTALTUNG VON ERHOLUNGSWÄLDERN – RENATE CERVINKA, MARKUS SPLETZER.....	20
WALD UND GESUNDHEIT AUS SICHT DER UMWELTMEDIZIN – DANIELA HALUZA	28
WALD UND GESUNDHEIT AUS SICHT DER ÖKOMEDIZIN- ARNULF HARTL, MICHAEL BISCHOF	41
WEITERENTWICKLUNG DES FELDES WALD UND GESUNDHEIT	63
ZUSAMMENFASSUNG	64
RELEVANZ DER ERGEBNISSE FÜR DIE PRÄVENTION	67
ANHANG.....	69

EINLEITUNG

Das Projekt „Fact Finding Mission“ fand im Zeitraum 2024 bis 2025 statt. Die förderliche Wirkung des Waldes auf das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit ist international wissenschaftlich gut erforscht (IUFRO World Series Vol.14, 2023, Marušáková et al. 2019). Es erhebt sich somit die Frage nach der Übertragbarkeit der Erkenntnisse für die Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit in Österreich. Ziel des Projekts „Fact Finding Mission“ war es daher, die für Österreich gültigen Forschungsergebnisse zu sammeln, zu sichten und im Lichte der international publizierten Ergebnisse aufzubereiten. Die führenden Expert:innen auf dem Gebiet wurden seitens des BFW zur Mitarbeit eingeladen. Die erbrachten Beiträge umfassen unterschiedliche wissenschaftliche Zugänge zum Thema aus den Bereichen Medizin (Bischof, Haluza, Hartl), Psychologie (Cervinka, Spletzer) und Erholungs- und Landschaftsplanung (Arnberger, Schiesser). Der Auftrag lautete, die publizierten wissenschaftlichen Arbeiten für zwei Produkte aufzubereiten, (1) einen Bericht und ein (2) komprimiertes Fact Sheet. Interdisziplinäre Vernetzungstreffen dienten im Projekt dazu, sich über den Forschungsstand abzustimmen und die Weiterentwicklung des Themengebietes in Österreich zu fördern.

Österreich ist bezüglich Naturkontakt und Gesundheit ein international anerkannter Forschungsstandort, die Erkenntnislage dazu entwickelte sich in den letzten zehn Jahren dynamisch. Die erarbeiteten Forschungsergebnisse sind allesamt in wissenschaftlichen Fachpublikationen veröffentlicht. Österreichische Wissenschaftler:innen und Forschungsinstitutionen sind in internationale Forschungsinitiativen eingebunden und führen diese teils an. Beispiele sind das laufende Horizon Europe Projekt RESONATE zu natur-basierten Therapien (RESilience thrOUGH NATurE-based therapies' (RESONATE) (u.a. Universität Wien, PMU Salzburg) oder das Projekt Dr. Forest Research, welches sich mit den Effekten von Walddiversität auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden befasst (u.a. Medizinische Universität Wien, BOKU University).

Dieser Bericht liefert eine umfassende Darstellung des Themas Wald und Gesundheit aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven. Allen Beteiligten ist es ein Anliegen, die Ergebnisse der wissenschaftlichen Forschung für die Praxis aufzubereiten. Die empirisch belegten Vorzüge von Green Care werden dem Gesundheitssystem zugänglich und verwertbar gemacht. Die Ergebnisse sollen dazu dienen, der Bevölkerung breite, nachhaltige und kostengünstige Angebote für alle Ebenen der Gesundheitsversorgung zur Verfügung zu stellen.

In den ersten vier Kapiteln finden sich die Beiträge der einzelnen österreichischen Forschungsgruppen. Die übrigen Teile dieses Berichts wurden vom Projektteam basierend auf Beiträgen der Forschungsgruppen für das BFW zusammengestellt.

WALD UND GESUNDHEIT AUS SICHT DER ERHOLUNGSFORSCHUNG – ARNE ARNBERGER, BEATRIX SCHIESSER

ABRISS DER INTERNATIONALEN FORSCHUNG IM HINBLICK AUF WALD UND GESUNDHEIT UND DEN EIGENEN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT

Zahlreiche Studien belegen die positiven Effekte von Aufenthalten in der Natur, insbesondere im Wald, auf die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen, z.B. durch Stressabbau, Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit und Förderung der Bewegung (Banwell et al. 2024, Bryer et al. 2024, Clark et al. 2023, Grilli & Sacchelli 2020). Einige der Studien deuten darauf hin, dass es Unterschiede in der Erholungswirkung unterschiedlicher Grünräume gibt (Marušáková et al. 2019, Weng et al. 2024), jedoch ist die Evidenzlage für einen direkten Vergleich von Grünräumen, deren Qualitäten und ihren unterschiedlichen Wirkungen gering. Hingegen wird häufig die positive Wirkung von Naturräumen im Vergleich zur städtischen Umgebung festgestellt (Beute et al. 2023, Clark et al. 2023).

Simkin et al. (2020) fanden heraus, dass ältere, strukturierte Wälder, sowohl natürliche als auch Wirtschaftswälder, als restaurativer empfunden werden als Stadtwälder oder junge Wirtschaftswälder. Výboštok et al. (2024) bestätigen einen positiven Zusammenhang zwischen Wäldern unterschiedlichen Alters und verbessertem Wohlbefinden sowie Stressabbau. Natürlichen Wäldern wird zudem eine stärkere restaurative Wirkung zugeschrieben (Janczko et al. 2021), so soll die Wahrnehmung einer natürlichen, biodiversen Umgebung, wie Heterogenität und „üppiges Grün“ das psychische Wohlbefinden fördern (Banwell et al. 2024, Nghiem et al. 2021). Cervinka et al. (2020) identifizierten einen besonders hohen subjektiven Erholungswert bei Laubwäldern und hellen Mischwäldern. Auch Zuh et al. (2021) heben die Wirkung von Mischwäldern auf das menschliche Wohlbefinden hervor. Der Anteil pflanzeneigener, flüchtiger organischer Verbindungen in der Waldluft, wie Terpene, die positiv auf Immunsystem und Stimmung wirken, ist wiederum in Nadelwäldern höher als in Laubwäldern, insbesondere bei dichtem Baumbestand und hohem Kronenschluss (Antonelli et al. 2020, Cho et al. 2017). Bezogen auf kardiovaskuläre Effekte verschiedener Grünräume sind die Ergebnisse ambivalent (Bryer et al. 2024, Liu et al. 2022).

Hinsichtlich der Präferenzen zeigt sich eine Tendenz hin zu Laub- oder Mischwäldern (Hegetschweller et al. 2022, Letho et al. 2024), Wäldern unterschiedlicher Altersklassen und Höhen (Filyushkina et al. 2017), kontinuierlich bewirtschafteten, heterogenen Wäldern (Trummer & Hegetschweller 2023), höheren Bäumen und Sicht auf Wasser. Hingegen werden junge einschichtige Wälder, Totholz, Kahlschläge und die Sicht auf verbaute Umgebungen negativ bewertet (Letho et al., 2024; Arnberger et al., 2024a, 2020, 2018a).

Trotz der zahlreichen Belege für die positiven Auswirkungen des Aufenthalts in der Natur im Vergleich zur bebauten Umgebung, betonen Forschende den Mangel an Studien, die systematisch natürliche und naturnahe Landschaftsräume hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit vergleichen (Banwell et al. 2024, Beute et al. 2023, Clark et al. 2023, Grilli & Sacchelli 2020).

FRAGESTELLUNGEN AUS DEM EIGENEN FORSCHUNGSBEREICH

Aus Sicht der Erholungsforschung und Landschaftsplanung sind folgende Forschungsfragen relevant:

- In welchen Landschaften können Gesundheitsbenefits für die Besucher:innen gemessen werden?
- Welche Landschaften sind aus Sicht der Menschen besonders gesundheitsfördernd?
- Welche spezifischen Gesundheitsbenefits bieten der Wald bzw. unterschiedliche Waldstandorte gegenüber anderen Landschaften und Landschaftselementen?

VORGEHENSWEISE/METHODEN

Die eingesetzten methodischen Zugänge können in drei Gruppen eingeteilt werden: Cross-over Feldexperimente und Querschnittsstudien mit und ohne Stated Preference-Befragungen.

Cross-over Feldexperimente

In Cross-over Feldexperimenten wurde untersucht, inwieweit der Grad der Natürlichkeit und/oder die gemessene und wahrgenommene Biodiversität einen Einfluss auf die Gesundheit haben. Dabei wurden Gesundheitseffekte standardisiert auf mentaler und physischer Ebene gemessen. Konkret wurden Fragen zu wahrgenommenen Gesundheitsbenefits und subjektivem Wohlbefinden (Eigenzustandsskala nach Nitsch 1976), Konzentrationstests (modifizierter d2-R Test nach Brickenkamp et al. (2010), modifizierter Quersummentest (Horn, 1983), modifizierter 3D-Würfetest nach Gittler (1990)) und Messungen von Puls, Blutdruck, Sauerstoffsättigung oder Lungenvolumen durchgeführt. Diese Messungen fanden vor, teilweise während und nach einem Aufenthalt in den Testgebieten statt. Verglichen wurden beispielsweise verschiedene Wiener Erholungsgebiete mit unterschiedlicher Größe und Natürlichkeitsgrad (Wallner et al. 2018). Weitere Studien untersuchten eine Wiener Straßensituation mit Weingärten, Wäldern und Wiesen in und um Wien (Allex et al. 2016), eine Wiener Straßensituation mit bewirtschafteten und unbewirtschafteten Bergwiesen z.T. mit lichtigem Baumbestand und einem Fließgewässer in Österreich und in der Schweiz (Arnberger et al. 2018b,c, Hussain et al. 2019). Eine folgende Studie verglich die Gesundheitswirkungen von Aufhalten in einem laubwalddominierten versus einem nadelwalddominierten Standort mit einer Agrarlandschaft mit einem Teich im niederösterreichischen Naturpark Geras (Arnberger et al. 2021). Die Stichprobengrößen der Studien variierten zwischen 22 und 44 Teilnehmenden und inkludierten 16- bis 75-Jährige. Da die Studien von Allex et al. (2016) und Arnberger et al. (2021) bisher nicht in wissenschaftlichen Artikeln mit Peer-Review-Prozess publiziert wurden, werden die Ergebnisse dieser Studien nicht weiter berücksichtigt.

Querschnittsstudien ohne Stated Preference-Befragungen

Vor Ort Befragungen

Studien erfassten die Wahrnehmung einer restaurativen Umgebung, das derzeitige Wohlbefinden und die Befindlichkeit bei dem Besuch von Wildbadegewässern mit unterschiedlichen Natürlichkeitsgraden in Wien (Arnberger et al. 2024b), bei Aufhalten in einer Wiener walddominierten Parkanlage (Ebenberger & Arnberger 2019), beim Bergwandern in Österreich (Wöran & Arnberger 2012) oder von Jugendlichen, die sich in Wiener urbanen Plätzen, kleineren und

größeren Parkanlagen oder naturnahen, großen Erholungsgebieten aufhielten (Eder, Alex & Arnberger 2016). Befragt wurde anhand der Perceived Restorativeness Scale (PRS, Hartig et al. 1997) und der Befindlichkeitsskala von Abele-Brehm und Brehm (1986), zusätzlich wurden Gesundheitsbenefits abgefragt. Teilweise wurden auch gesundheitsbezogene Besuchsmotive erfasst (Campagnaro et al. 2020, Ebenberger & Arnberger 2019). Mittels persönlichen Interviews oder anhand selbst auszufüllender Fragebögen wurden die Daten erhoben. Die Stichprobengrößen reichten von 160 bis 692 Befragten.

Populationsbefragungen

Verwendet wurde ein Datensatz einer österreichweiten Befragung, die als Erweiterung des „Blue Health International Survey (BIS) on green and blue space contact across multiple countries“ (Grellier et al. 2017) von der Universität Wien durchgeführt wurde. Untersucht wurde die Rolle der Häufigkeit der Besuche von verschiedenen Grünräumen inkl. Wald und des Grünanteils in der Wohnumgebung auf das subjektive Wohlbefinden unter Berücksichtigung sozio-ökonomischer Faktoren. Befragt wurde u.a. anhand des WHO-5 Well-Being Index und des Personal Well-Being Index-7. Die Stichprobengröße lag bei 2300 Befragten (Fian et al., 2023, 2024).

Querschnittsstudien mit Stated Preference-Befragungen

Teilnehmende an den Stated Preference-Befragungen bewerteten anhand von Landschaftsbildern oder digital-kalibrierten Landschaftsbildern städtische Landschaften oder Waldstandorte hinsichtlich ihrer Eignung für Gesundheitseffekte. Zur Analyse der digital-kalibrierten Landschaftsbilder kamen Wahlmodelle (Discrete Choice Experimente) zum Einsatz (Arnberger & Eder 2015; Arnberger et al. 2024a; Campagnaro et al., 2020; Ebenberger & Arnberger 2019). Dabei werden den Proband:innen mehrere Landschaftsszenarien gezeigt und diese wählen das meist und/ oder am wenigsten präferierte Szenario aus. Damit können Präferenz, Wichtigkeit und Trade-offs der einzelnen Landschaftselemente oder sozialer Gebietsfaktoren (Anzahl Bäume, Büsche entlang eines Weges vs. Anzahl Besucher:innen) analysiert werden. Fragestellungen beziehen sich auf die Eignung für mögliche Gesundheitsbenefits, wie zum Beispiel Stressabbau, Konzentrationsfähigkeit und/oder Wohlbefinden. Mit den Wahlmodellen wurden unterschiedliche Bevölkerungsgruppen befragt, zum Beispiel Besucher:innen von Parkanlagen in Wien (Arnberger & Eder 2015; Ebenberger & Arnberger 2019) und Padua (Campagnaro et al., 2020) oder Schüler:innen, Studierende und Berufstätige (Arnberger et al., 2024a; Eder, Alex & Arnberger 2016). Die Stichprobengrößen reichten von 160 bis 692 Befragten.

ERGEBNISSE

Vergleich von Gesundheitswirkungen verschiedener Grün-, Blau- und Grauräume

Wallner et al. (2018) zeigten, dass das Wohlbefinden der Schüler:innen nach dem Aufenthalt in städtischen Grünanlagen immer höher war als vor dem Aufenthalt. Ein nachhaltiger Effekt beim Wohlbefinden wurde jedoch nur für den Wald festgestellt. Die Konzentrationsleistungswerte des d2-R-Tests waren nach dem Aufenthalt der Schüler:innen in den Grünanlagen für alle Standorte

signifikant höher. Der höchste Leistungsanstieg wurde für den größeren Parktyp gegenüber den kleineren und mehr städtisch geprägten Parkanlagen und den walddominierten Erholungsgebieten festgestellt.

Der Vergleich restaurativer Wirkungen von einer Straßensituation mit bewirtschafteten und unbewirtschafteten Bergwiesen mit zum Teil lichtem Baumbestand und dem Gebirgsfluss zeigte, dass wahrgenommene Benefits für die Gesundheit (z. B. Stressabbau, Konzentrationsfähigkeit) bei Aufenthalt in den Wiesen und an dem Gebirgsfluss höher waren als in der Straßensituation, es aber keine Unterschiede zwischen bewirtschafteten und unbewirtschafteten Wiesen gab, auch nicht zwischen jenen mit höherem und geringerem Baumbestand (Arnberger et al. 2018b,c; Hussain et al. 2019). Die Studien ergaben auch, dass die Pulsfrequenz während der Aufenthalte auf allen Wiesen und am städtischen Standort abnahm, nicht allerdings während des Aufenthaltes an dem Gebirgsfluss. Der Blutdruck stieg an allen Standorten während des Aufenthaltes an, wobei es beim systolischen Blutdruck keine Unterschiede zwischen den Standorten gab, wohl aber beim diastolischen Blutdruck. Ein positiver Zusammenhang zwischen systolischem Blutdruck und dem Grad der Waldbedeckung angrenzend an die Wiesen wurde festgestellt. Zusammenhänge zwischen gemessener Biodiversität an Pflanzen und Insekten und den gemessenen Gesundheitsparametern gab es keine. Hingegen gab es einen negativen Zusammenhang zwischen gemessener Heuschreckendiversität und wahrgenommenen Gesundheitseffekten (Stressabbau, Fähigkeit sich zu konzentrieren, Wohlbefinden) (Hussain et al. 2019).

Wahrgenommene Gesundheitswirkungen von Grün-, Blau- und Grauräumen

Ebenberger und Arnberger (2019) zeigten, dass Erholung und Gesundheit wichtige Besuchsmotive waren, und dass das wahrgenommene Wohlbefinden durch den Aufenthalt in dem walddreichen urbanen Erholungsgebiet stieg. Jugendliche, befragt in naturnäheren Grünräumen, nahmen vermehrt restaurative Effekte wahr (Eder, Alex & Arnberger 2016). Jugendliche hingegen, die in urbanen Plätzen befragt wurden, nahmen weder eine Verbesserung ihres Wohlbefindens noch ihrer Konzentrationsfähigkeit wahr, sie wiesen diesen Plätzen auch geringere restaurative Qualitäten zu. Die stärksten Verbesserungen beim Wohlbefinden wurden in den naturnäheren, walddreichen Grünräumen und an den gewässergeprägten Standorten gemessen. Die Ergebnisse von Arnberger et al. (2024b) zeigten, dass die Befragten alle Wildbadeplätze als erholsam und die Besuche als stimmungsaufhellend empfanden. Die Ergebnisse waren am positivsten für den natürlichsten, vom Auwald umgebenen Wildbadeplatz. Die selbstberichtete Veränderung der Stimmungslage und die wahrgenommene Erholsamkeit sagten die tatsächliche Stimmung voraus, nicht aber Besuchshäufigkeit und Aufenthaltsdauer sowie Verbundenheit mit der Natur, auch nicht für den natürlichsten Standort. Die Befragten bei Wöran und Arnberger (2012) empfanden die durchwanderte walddreiche Berglandschaft als erholsam. Die PRS-Dimensionen „Being Away“, „Fascination“ und „Compatibility“ mit der Berglandschaft waren positive Prädiktoren für das Flow-Erlebnis.

Präferenzen für Grünräume hinsichtlich gesundheitlicher Effekte

Die Präferenzen der Befragten für mögliche Gesundheitseffekte von städtischen Grünräumen zeigten, dass sie größere und leicht erreichbare natürliche Grünräume präferieren, die weder überlaufen noch Verkehrslärm ausgesetzt sind, mit einer nicht besetzten Sitzbank ausgestattet und ohne Hunde und ohne Müll und nicht von Vandalismus betroffen sind. Die Wege sollten nicht asphaltiert und nicht zu

schmal sein (Arnberger & Eder 2015, Arnberger et al. 2024a; Campagnaro et al. 2020, Ebenberger & Arnberger 2019, Eder, Alex & Arnberger 2016). Halboffene Landschaften mit Bäumen und Wiesen oder Blumenbeeten wurden gegenüber einem Wald bevorzugt, die Erholungswege sollten nicht von dichter Vegetation begleitet sein (Arnberger & Eder 2015; Arnberger et al. 2024a; Campagnaro et al. 2020).

Die allgemeinen Präferenzen für städtische Parkanlagen waren ähnlich wie jene für den Gesundheitsbenefit Stressabbau (Arnberger & Eder 2015, Campagnaro et al. 2020). Beim Stressabbau spielten in der Wiener Studie jedoch die Besucherzahlen eine wichtigere Rolle bei der Wahl der Grünflächen, während der Müll und die Umgebung der Wege, wie z.B. Wald, Gebüsche oder Blumenbeete, eine größere Rolle bei den allgemeinen Präferenzen aufwiesen (Arnberger & Eder 2015). Eine stärkere Präferenz für geringere Besucherzahlen und eine positivere Bewertung breiterer Wege wurde im Stressmodell festgestellt, während eine Situation mit viel Müll und Hundekot im Präferenzmodell stärker abgelehnt wurde. Die Präferenzen der Befragten bezüglich Stressabbau unterschieden sich nicht nennenswert in Abhängigkeit von ihrem eigenen angegebenen Stressniveau (Arnberger & Eder 2015).

Arnberger et al. (2024a) fanden kaum Unterschiede zwischen den Gesundheitsbenefits Wohlbefinden, Verbesserung der Konzentrationsfähigkeit und Stressabbau hinsichtlich der Präferenzen für städtische Grünräume. Für alle Untersuchungsgruppen (Schüler:innen, Studierende, Erwachsene) spielten der Verkehrslärm und die Besucher:innendichten bei der Auswahl eine weit wichtigere Rolle als der Grünraum an sich. Sie präferierten einen Wald im Hintergrund gegenüber von Wohnhäusern. Bäume und Büsche sollten weder zu nahe noch zu weit weg vom Erholungsweg sein. Arnberger et al. (2024a) zeigten auch, dass es Unterschiede bei den Präferenzen für die Gesundheitsbenefits zwischen den Untersuchungsgruppen gab: Die biophysikalische Umwelt war für jugendlichen Schüler:innen weniger wichtig, während die Sitzbank für Erwachsene weniger wichtig war. Eder et al. (2016) fanden hingegen, dass die Jugendlichen naturnahe Grünräume als besser geeignet zur Steigerung der Konzentrationsfähigkeit ansahen als urbane Standorte, während das Volleyballspielfeld als geeigneter für den Stressabbau bewertet wurde.

Ebenberger und Arnberger (2019) zeigten, dass die Befragten Waldbestände mit geschlossenem Kronendach und reich an Bodenvegetation, aber ohne große Mengen an Totholz präferierten. Die Bodenvegetation im Vergleich zu den anderen untersuchten Bestandskomponenten war die wichtigste Komponente. Die Ergebnisse für die generellen Waldstandortpräferenzen und jene für die Erholungswirksamkeit waren sehr ähnlich.

Die Ergebnisse der bild-gestützten Befragungen deuten darauf hin, dass die Befragten trotz angenommener unterschiedlicher psychologischer Bedürfnisse wie Stressabbau oder Wiederherstellung der Aufmerksamkeit keine unterschiedlichen städtischen Grünräume aufsuchen würden. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass sowohl die Wiederherstellung der Aufmerksamkeit (ART, Hartig et al. 1997, Kaplan & Kaplan 1989) als auch der Stressabbau (SRT, Ulrich et al. 1991, Yao et al. 2021) in den gleichen Grünflächen stattfinden kann.

WEITERENTWICKLUNG DES FORSCHUNGSFELDES WALD UND GESUNDHEIT

Die vorgestellten Studien haben methodische Mängel. Bei den Feldexperimenten gab es zwar einen Referenzstandort (z.B. städtischer Straßenraum, Klassenzimmer), aber die Kontrollgruppe fehlte, damit konnte auch eine zufällige Zuordnung der Probanden zur Experimental- oder Kontrollgruppe nicht erfolgen. Diese Studien waren somit keine randomisierten kontrollierten Studien (RCT). Durch unterschiedlichste Faktoren waren die Stichprobengrößen limitiert, womit die Bildung von Kontrollgruppen nicht möglich war. Eventuell war das Methodenset zu wenig sensitiv, um kurzzeitige physische Gesundheitseffekte zu messen. Potenzielle Einflüsse des Wetters bei den Feldexperimenten wurden nur selten berücksichtigt bzw. in die Analysen integriert. Menschen mit mentalen und/oder physischen Einschränkungen wurden in diesen Studien nicht untersucht.

Aussagen zur Repräsentativität der Samples bei den Vor-Ort-Erhebungen sind kaum möglich. Ein Großteil der angeführten Studien wurde in städtischen Umgebungen durchgeführt. Landschaften in ländlichen Regionen sind somit wenig erforscht. Des Weiteren erscheint es sinnvoll, bei Erhebungen zur restaurativen Wirkung von Erholungsgebieten Indikatoren, die die Qualität des Besuchererlebnisses beschreiben, mitzuerfassen.

Weiterhin kaum beantwortet sind die Forschungsfragen: in welchen Landschaften können welche Gesundheitsbenefits für die Besucher:innen gemessen werden? Welche Landschaften sind aus Sicht der Menschen besonders gesundheitsfördernd? Welche spezifischen Gesundheitsbenefits hat der Wald bzw. Waldtypen gegenüber anderen Landschaftselementen? Warum findet die Forschung kaum Zusammenhänge zwischen gemessener Biodiversität und gemessenen physischen Gesundheitseffekten?

KURZZUSAMMENFASSUNG

Wir untersuchten sowohl die gesundheitlichen Wirkungen verschiedenster Grün-, Blau- und Gauräume auf verschiedenen Bevölkerungsgruppen als auch die Präferenzen für unterschiedliche gesundheitliche Benefits für diese Räume. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Untersuchungsteilnehmer:innen eher natürliche Grünräume mit wahrgenommenen bzw. angenommenen Gesundheitseffekten assoziieren. Aufenthalte in diesen Gebieten führten auch zu einer Verbesserung der psychischen Gesundheit. In natürlichen und eher walddreichen städtischen Erholungsgebieten und Wildbadeplätzen waren die gemessenen Stimmungslagen höher im Vergleich zu städtischen Plätzen, kleineren Parkanlagen oder weniger naturnahen Wildbadeplätzen. Häufigere Besuche von Grünräumen verbessern gerade für Bevölkerungsschichten mit niedrigem sozio-ökonomischen Status ihr Wohlbefinden. Die gefundenen Zusammenhänge zwischen der Erholbarkeit von Waldbeständen und dem Flow-Erleben der Besucher:innen fördern die psychische und physische Gesundheit und sind geeignet, die Stressresistenz und die Lebenszufriedenheit zu steigern.

Kinder und Jugendliche profitieren von Waldaufenthalten bezüglich Erholung und kognitiver Leistungsfähigkeit. Diese Vorzüge zeigten sich auch noch nach der Rückkehr in die Klassenzimmer. Zusammenhänge zwischen gemessener Biodiversität und gemessenen physischen Gesundheitsparametern wurden nicht gefunden. Der Nachweis, dass Wälder oder Wiesenbrachen mit

Baumbestand besser auf Konzentrationsleistungen und die physische Gesundheit wirken als Parkanlagen mit wenigen Bäumen, bewirtschaftete Wiesen oder Gewässer konnten in diesen Studien nicht erbracht werden. Den detaillierten psychologischen und physiologischen Wirkmechanismen in Abhängigkeit von den Qualitäten von Grün- und Blauräumen wären daher weitere Forschungen zu widmen.

KEY MESSAGES AUS DER FORSCHUNG ZU DEN LEBENSÄUMEN

- Die Befragten assoziieren Lebensräume mit einem höheren Natürlickeitsgrad eher mit positiven Gesundheitseffekten.
- Landschaften, denen eine restorative Wirkung aus Sicht der Befragten zugeschrieben wird, sind eher halboffene Landschaften (Mix aus Wald und Wiesen), die nicht überlaufen, dafür aber gepflegt sind.
- Lebensräume mit einem höheren Natürlickeitsgrad werden als erholsam wahrgenommen und bewirken eine positivere Stimmungslage und wahrgenommene Gesundheitsbenefits.
- Der Nachweis, dass Wälder oder Wiesenbrachen mit Baumbestand besser auf Konzentrationsleistungen und die physische Gesundheit wirken als andere Lebensräume konnte nicht erbracht werden.
- Zusammenhänge zwischen gemessener Biodiversität und gemessenen physischen Gesundheitsparametern wurden nicht gefunden.

LITERATUR

- Abele-Brehm, A., & Brehm, W. (1986). Zur Konzeptualisierung und Messung von Befindlichkeit: Die Entwicklung der "Befindlichkeitsskalen" (BFS). *Diagnostica*.
- 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. Endbericht S.*
- Antonelli, M., Donelli, D., Barbieri, G., Valussi, M., Maggini, V., & Firenzuoli, F. (2020). Forest Volatile Organic Compounds and Their Effects on Human Health: A State-of-the-Art Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 6506. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186506>
- Arnberger, A., Ebenberger, M., Schneider, I. E., Cottrell, S., Schlueter, A. C., Von Ruschkowski, E., Venette, R. C., Snyder, S. A., & Gobster, P. H. (2018). Visitor Preferences for Visual Changes in Bark Beetle-Impacted Forest Recreation Settings in the United States and Germany. *Environmental Management*, 61(2), 209–223. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0975-4>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2015.07.005>
- Arnberger, A., Eder, R., Allex, B., Ebenberger, M., Hutter, H.-P., 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(12), 2647. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122647>
- Arnberger, A., Eder, R., Allex, B., Hutter, H.-P., Wallner, P., Bauer, N., Zaller, J. G., & Frank, T. (2018). Perceived health benefits of managed and unmanaged meadows in a mountain biosphere reserve – an experimental study in the Austrian Alps. *Eco.Mont (Journal on Protected Mountain Areas Research)*, 10(1), 5–14. <https://doi.org/10.1553/eco.mont-10-1s5>
- Arnberger, A., Eder, R., Allex, B., Wallner, P., Weitensfelder, L., & Hutter, H.-P. (2024). Urban green space preferences for various health-related psychological benefits of adolescent pupils, university students and adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, 98, 128396. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128396>
- Arnberger, A., Schaper, S., Eder, R., & White, M. P. (2024). Visitor mood, restorativeness and connectedness to nature across four unmanaged urban outdoor swimming sites of varying naturalness. *Urban Forestry & Urban Greening*, 95, 128312. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128312>
- Arnberger, A., Schiesser, B., & Weidl, C. (2021). *Gesundheitswege im Wald—Wissenschaftliche Analysen am Beispiel Geras*. https://www.bfw.gv.at/wp-content/uploads/gcw_geras_2021.pdf

- Arnberger, A., Schneider, I. E., Eder, R., & Choi, A. (2020). Differences in urban forest visitor preferences for emerald ash borer-impacted areas. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 93(2), 225–238. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpz072>
- Banwell, N., Michel, S., & Senn, N. (2024). Greenspaces and Health: Scoping Review of studies in Europe. *Public Health Reviews*, 45. <https://doi.org/10.3389/phrs.2024.1606863>
- Beute, F., Marselle, M. R., Olszewska-Guizzo, A., Andreucci, M. B., Lammel, A., Davies, Z. G., Glanville, J., Keune, H., O'Brien, L., Remmen, R., Russo, A., & De Vries, S. (2023). How do different types and characteristics of green space impact mental health? A scoping review. *People and Nature*, 5(6), 1839–1876. <https://doi.org/10.1002/pan3.10529>
- Bryer, B., Odebeatu, C. C., Lee, W. R., Vitangcol, K., Gallegos-Rejas, V., Osborne, N. J., Williams, G., & Darssan, D. (2024). Greenspace exposure and associated health outcomes: A systematic review of reviews. *F1000Research*, 13, 491. <https://doi.org/10.12688/f1000research.148878.1>
- Campagnaro, T., Vecchiato, D., Arnberger, A., Celegato, R., Da Re, R., Rizzetto, R., Semenzato, P., Sitzia, T., Tempesta, T., & Cattaneo, D. (2020). General, stress relief and perceived safety preferences for green spaces in the historic city of Padua (Italy). *Urban Forestry & Urban Greening*, 52, 126695. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126695>
- 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(5), 1676. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051676>
- Cho, K. S., Lim, Y., Lee, K., Lee, J., Lee, J. H., & Lee, I.-S. (2017). Terpenes from Forests and Human Health. *Toxicological Research*, 33(2), 97–106. <https://doi.org/10.5487/tr.2017.33.2.097>
- Clark, H., Vanclay, J., & Brymer, E. (2023). Forest features and mental health and wellbeing: A scoping review. *Journal of Environmental Psychology*, 89, 102040. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2023.102040>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.04.011>
- Eder, R., Allex, B., & Arnberger, A. (2016). Einfluss von städtischen Erholungsgebieten auf Wohlbefinden, Konzentrationsfähigkeit und Stressempfinden von Jugendlichen. *Umweltpsychologie*, 20(2), 15–35.
- Fian, L., White, M. P., Arnberger, A., Thaler, T., Heske, A., & Pahl, S. (2024). Nature visits, but not residential greenness, are associated with reduced income-related inequalities in subjective well-being. *Health & Place*, 85, 103175. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2024.103175>
- Fian, L., White, M. P., Thaler, T., Arnberger, A., Elliott, L. R., & Friesenecker, M. (2023). Inequalities in residential nature and nature-based recreation are not universal: A

- country-level analysis in Austria. *Urban Forestry & Urban Greening*, 85, 127977. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2023.127977>
- Filyushkina, A., Agimass, F., Lundhede, T., Strange, N., & Jacobsen, J. B. (2017). Preferences for variation in forest characteristics: Does diversity between stands matter? *Ecological Economics*, 140, 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.04.010>
- Gittler, G. (1990). *3DW Dreidimensionaler Würfeltest. Theoretische Grundlagen und Manual*.
- Grellier, J., White, M. P., Albin, M., Bell, S., Elliott, L. R., Gascón, 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(6), e016188. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-016188>
- Grilli, G., & Sacchelli, S. (2020). Health Benefits Derived from Forest: A Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6125. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176125>
- Hartig, T., Korpela, K., Evans, G. W., & Gärling, T. (1997). A measure of restorative quality in environments. *Scandinavian Housing and Planning Research*, 14(4), 175–194. <https://doi.org/10.1080/02815739708730435>
- Hegetschweiler, T., Salak, B., Wunderlich, A. C., Bauer, N., & Hunziker, M. (2022). *Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald. Waldmonitoring soziokulturell WaMos3. Ergebnisse der nationalen Umfrage*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, WSL. <https://www.dora.lib4ri.ch/wsl/islandora/object/wsl:30512>
- Horn, W. (1983). *Leistungsprüfsystem: L-P-S ; Handanweisung für d. Durchführung, Auswertung u. Interpretation* (2nd edition). Verlag für Psychologie Hogrefe.
- Hussain, R. I., Walcher, R., Eder, R., Allex, B., Wallner, P., Hutter, H.-P., 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*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51571-5>
- Janecko, E., Bielinis, E., Tiarasari, U., Woźnicka, M., Kędziora, W., Przygodzki, S., & Janecko, K. (2021). How Dead Wood in the Forest Decreases Relaxation? The Effects of Viewing of Dead Wood in the Forest Environment on Psychological Responses of Young Adults. *Forests*, 12(7), 871. <https://doi.org/10.3390/f12070871>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature. A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Lehto, C., Hedblom, M., Filyushkina, A., & Ranius, T. (2024). Seeing through their eyes: Revealing recreationists' landscape preferences through viewshed analysis and machine learning. *Landscape and Urban Planning*, 248, 105097. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2024.105097>
- Liu, X.-X., Ma, X.-L., Huang, W.-Z., Luo, Y.-N., He, C.-J., Zhong, X.-M., Dadvand, P., Browning, M. H. E. M., Li, L., Zou, X.-G., Dong, G.-H., & Yang, B.-Y. (2022). Green space and

- cardiovascular disease: A systematic review with meta-analysis. *Environmental Pollution*, 301, 118990. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.118990>
- Marušáková, L., & Sallmannshofer, M. (Hrsg.). (2019). *Human Health and Sustainable Forest Management*. FOREST EUROPE, Liaison Unit Bratislava.
- Nghiem, T. P. L., Wong, K. L., Jeevanandam, L., Chang, C. c., Tan, L. Y. C., Goh, Y., & Carrasco, L. R. (2021). Biodiverse urban forests, happy people: Experimental evidence linking perceived biodiversity, restoration, and emotional wellbeing. *Urban Forestry & Urban Greening*, 59, 127030. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127030>
- Nitsch, J. R. (1976). Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala)—Ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitskalierung. In J. R. Nitsch & I. Urdis (Hrsg.), *Beanspruchung im Sport. Beiträge zur psychologischen Analyse sportlicher Leistungen*. Limpert.
- Simkin, J., Ojala, A., & Tyrväinen, L. (2020). Restorative effects of mature and young commercial forests, pristine old-growth forest and urban recreation forest—A field experiment. *Urban Forestry & Urban Greening*, 48, 126567. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.126567>
- Trummer, J., & Hegetschweiler, K. T. (2023). How do forest visitors perceive forest management forms? Public acceptance of coppice-with-standards in urban forests. *Trees, Forests and People*, 14, 100439. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2023.100439>
- 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. [https://doi.org/10.1016/s0272-4944\(05\)80184-7](https://doi.org/10.1016/s0272-4944(05)80184-7)
- Výboštok, J., Pichlerová, M., Lamatungga, K. E., Tamatam, D., Önkál, D., Halaj, D., & Pichler, V. (2024). Preferences for woodland activities and forest features as predictors of well-being after forest visits: Evidence from a nationally representative survey in Slovakia. *Ambio*, 53(5), 795–807. <https://doi.org/10.1007/s13280-024-01982-0>
- Wallner, P., Kundi, M., Arnberger, A., Eder, R., Alex, B., Weitensfelder, L., & Hutter, H.-P. (2018). Reloading Pupils' Batteries: Impact of Green Spaces on Cognition and Wellbeing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6), 1205. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061205>
- Weng, Y., Zhu, Y., Huang, Y., Chen, Q., & Dong, J. (2024). Empirical Study on the Impact of Different Types of Forest Environments in Wuyishan National Park on Public Physiological and Psychological Health. *Forests*, 15(2), 393. <https://doi.org/10.3390/f15020393>
- Wöran, B., & Arnberger, A. (2012). Exploring Relationships Between Recreation Specialization, Restorative Environments and Mountain Hikers' Flow Experience. *Leisure Sciences*, 34(2), 95–114. <https://doi.org/10.1080/01490400.2012.652502>
- Yao, W., Zhang, X., & Gong, Q. (2021). The effect of exposure to the natural environment on stress reduction: A meta-analysis. *Urban Forestry & Urban Greening*, 57, 126932. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126932>



Zhu, S., Hu, F., He, S., Qiu, Q., Su, Y., He, Q., & Li, J. (2021). Comprehensive Evaluation of Healthcare Benefits of Different Forest Types: A Case Study in Shimen National Forest Park, China. *Forests*, 12(2), 207. <https://doi.org/10.3390/f12020207>

DIE AUTOR:INNEN

Arne Arnberger

Arne Arnberger, Assoz.Prof. Dipl.Ing. Dr.
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung
BOKU University
A- 1190 Wien, Peter Jordan-Straße 82
Tel. +43 1 47654 85311
E-mail: arne.arnberger@boku.ac.at

Arne Arnberger absolvierte das Studium der Landschaftsplanung und Landschaftspflege sowie das Aufbaustudium Technischer Umweltschutz. 2003 erfolgte die Promotion, 2007 die Habilitation an der BOKU University. Seit 2010 ist er Assoz. Prof. an der BOKU University und Adjunct-Assoc. Professor an der West Virginia University, USA. Er war Vorsitzender des österreichischen MAB-Komitees, und ist Experte in der World Commission on Protected Areas und der IUCN Arbeitsgruppe zu Schutzgebietstourismus. 2004 erhielt er den Rudolf-Wurzer-Preis für Raumplanung der Technischen Universität Wien und der Stadt Wien. Zwischen 1995-2000 arbeitete er in mehreren Landschaftsplanungs- und Architekturbüros, seit 2000 ist er am Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung an der BOKU University, welches er seit Anfang 2024 leitet. Forschungsaufenthalte führten ihn u.a. nach Kanada, USA und Japan.

Forschungsschwerpunkte sind die Wirkung von verschiedenen Landschaften auf die menschliche Gesundheit, Erholung und Tourismus in der Landschaft sowie Naturschutz und Umweltbildung. Er leitete bzw. arbeitete mit in nationalen und internationalen Forschungsprojekten über Auswirkungen der Erholungsnutzungen auf den Naturraum, soziale und ökologische Tragfähigkeiten von Erholungs- und Schutzgebieten, Erfassung und Lenkung von Besucherströmen, Tourismus in Kulturlandschaften sowie über Lehrpfade in Österreich. Einen Forschungsschwerpunkt bilden Befragungen von Erholungssuchenden und der lokalen Bevölkerung im Hinblick zu Landschaftspräferenzen, Qualität des Erholungserlebnisses, Wahrnehmung von Gesundheitseffekten oder Akzeptanz von Naturschutz und Naturschutzmaßnahmen. Er ist Autor zahlreicher Artikel in Büchern und Fachzeitschriften und war mehrmals keynote speaker bei internationalen Tagungen.



Foto Arne Arnberger © Arne Arnberger

Beatrix Schiesser

Beatrix Schiesser, Dipl.-Ing. BA BSc
Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung
BOKU University
A- 1190 Wien, Peter Jordan-Straße 82
Tel. ++43 1 47654 85339
E-mail: beatrix.schiesser@boku.ac.at

Beatrix Schiesser hat Landschaftsplanung und Landschaftsarchitektur an der BOKU University studiert und verfügt über einen Hintergrund in Tourismus und Marketing (University of Huddersfield, UK). Derzeit ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung der BOKU University tätig. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen der Erholung in der Natur, insbesondere der Naherholung, dem Monitoring der Erholungsnutzung sowie der Analyse von Nutzungskonflikten, vor allem in Stadt-Umland-Regionen. Darüber hinaus beschäftigt sie sich mit Landschaftspräferenzen von Erholungssuchenden, der Wahrnehmung von Veränderungen und der Wirkung verschiedener Landschaften auf die menschliche Gesundheit.



Foto Beatrix Schiesser © Uwe Strasser

ERHOLUNG IM WALD UND GESTALTUNG VON ERHOLUNGSWÄLDERN – RENATE CERVINKA, MARKUS SPLETZER

Das Kapitel fasst drei aufeinander aufbauende Arbeiten zur Erholungswirkung des Waldes zusammen (Cervinka et al., 2020, 2023; Pirgie et al., 2016).

ABRISS DER INTERNATIONALEN FORSCHUNG IM HINBLICK AUF WALD UND GESUNDHEIT UND DEN EIGENEN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT

Die positiven Effekte von Waldlandschaften auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bevölkerung sind national wie international wissenschaftlich gut belegt (Cervinka et al., 2014; Konijnendijk et al., 2023; Marušáková & Sallmannshofer, 2019; Nilsson et al., 2010). Die hier berichtete eigene Forschung baut auf diesen inhaltlichen Ergebnissen und der Theorie erholsamer Umwelten (Kaplan & Kaplan, 1989; Ulrich, 1983), sowie Naturverbundenheit (Mayer & Frantz, 2004; Schultz, 2002) auf.

Als Orte von drei Studien dienten der Nationalpark Thayatal in Niederösterreich und der Hallerwald, ein Gemeindewald in Oberösterreich. Citizens Science vereint vielfältige Vorteile für Forschung, Gesellschaft und Praxis im Rahmen der Prävention (Marks et al., 2022). Daher brachten wir diesen Ansatz in unsere Forschung zum Hallerwald ein. Gemeinsames Anliegen war es, die Rahmenbedingungen für gesundheitsfördernde Maßnahmen in österreichischen Wäldern darzulegen und empirische Grundlagen für die Durchführung von regionalen und touristischen Maßnahmen zur Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit zu erarbeiten. Die Frage, wie Erholungs- bzw. Gesundheitswälder gestaltet, bzw. möbliert werden sollten, war nicht abschließend geklärt (Schaffner & Suda, 2008). Daher untersuchten wir im Hallerwald 2018 zusätzlich den die einzelnen Orte verbindenden Weg (Studie 2). Studie 3 beinhaltete die Evaluation der implementierten Erholungsinfrastuktur, um evidenzbasierte Orientierungshilfen zur Gestaltung und Möblierung österreichischer Wälder anzubieten.

FRAGESTELLUNGEN AUS DEM EIGENEN FORSCHUNGSBEREICH

Studie 1, Pirgie et al. (2016):

Ziel der Studie war es, das Erholungspotential eines Waldes zu erheben. Zu diesem Behufe fand die Erhebung des Erholungspotenzials an vier verschiedenen Orten im Wald statt. Die Eignung für psychische Erholung und Gesundheitsförderung sollte geprüft werden. Die Veränderung von Naturverbundenheit, Verbundenheit mit dem Park und Achtsamkeit dienten als Indikatoren dafür und wurden vor und nach dem Besuch erhoben. Ort der Studie war der Nationalpark Thayatal in Niederösterreich.

Studie 2, Cervinka et al. (2020):

Die Studie baut sowohl inhaltlich als auch methodisch auf den Ergebnissen von Pirgie et al. (2016) auf und verfolgt das Ziel, die gesundheitsförderlichen Effekte von Waldaufenthalten zu erfassen. Ein wesentlicher Aspekt dieser Studie liegt im partizipativen Zugang. Ein lokales Projektteam setzte das Projekt gemeinsam mit den Forschenden um und organisierte auch die Teilnehmenden an der Studie im Sinne von Citizens Science.

Untersucht werden sollte, inwieweit ein lokaler, auch wirtschaftlich genutzter Wald der menschlichen Erholung, der Förderung von Vitalität und Weitblick dienlich ist. Die Indikatoren für Wohlbefinden und Gesundheit wurden erweitert und umfassten: Affektlage, wahrgenommene Stressbelastung und Erholung, Verbundenheit mit der Natur und dem Wald sowie die Erhebung der Achtsamkeit. Auch die Wegeführung und der Weg an sich wurden in die Analyse einbezogen. Ort der Studie war der Hallerwald in Oberösterreich.

Studie 3, Cervinka et al. (2023):

Ziel der Studie war es zu erheben, inwieweit Gestaltungselemente im Wald das Erleben von Besuchenden beeinflussen. Der bewährte Citizens Science Ansatz kam erneut zum Einsatz. Wieder wurden Erholungspotenzial, Vitalität und Weitblick an vier Orten im Wald erhoben. Indikatoren für Wohlbefinden und Gesundheit waren entsprechend der Vorerhebung: Affektlage, wahrgenommene Stressbelastung und Erholung, Verbundenheit mit der Natur und dem Wald sowie die Erhebung der Achtsamkeit. Des Weiteren beurteilen die Probanden die Gestaltungselemente und den Waldbesuch. Der Hallerwald in Oberösterreich diente erneut als Ort der Studie.

VORGEHENSWEISE/METHODEN

Alle der oben dargestellten Studien wendeten Fragebögen an. Jeweils vier typische Plätze im Wald wurden ausgewählt und im Hinblick auf ihre Qualität bewertet. Die Erhebung der psychomentalen Befindlichkeit der Besucher:innen erfolgte sowohl an den ausgewählten Orten als auch vor und nach dem Besuch des Waldes. Den Nationalpark besuchten 37 erwachsene Personen im Rahmen einer Exkursion. Die Erhebungen im Hallerwald bewerkstelligen 2018 (n=99) und 2019 (n=121) lokale Personen gemeinsam mit dem örtlichen Projektteam. Hier galt es einerseits die Qualitäten der Plätze vor und nach der Umgestaltung zu bewerten und andererseits das eigene Befinden vor und nach dem Besuch zu dokumentieren. Standardisierte Instrumente kamen sowohl zur Messung der Qualität der Orte als auch zur Erhebung der psychomentalen Befindlichkeit an den verschiedenen Orten im Wald, als auch vor und nach dem Besuch zum Einsatz.

ERGEBNISSE UND DISKUSSION

Das Erholungspotenzial der verschiedenen Orte im Wald erwies sich über die Studien betrachtet als vergleichbar. Es zeigte sich aber auch, dass verschiedene Orte innerhalb eines Waldes über ein unterschiedlich hohes Erholungspotenzial verfügten. Die ungleichen Bewertungen können durch die unterschiedlichen Bedingungen und Wahrnehmungen vor Ort erklärt werden. Weiterhin legen Veränderungen in der Bewertung der Orte mit und ohne Gestaltung nahe (Studie 3), dass eine Gestaltung das Erholungspotenzial von Orten steigern oder schädigen kann. Anzumerken ist, dass bei

der Ausgestaltung der Orte im gegenständlichen Projekt auf eine "sanfte" Gestaltung geachtet wurde. Bei der Gestaltung wurde angestrebt, die Charakteristika der Orte durch die Gestaltung zu unterstreichen und nicht wesentlich zu verändern. So sollten die in Studie 2 gefundenen förderlichen Effekte des Waldes auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Besucher:innen erhalten bleiben und gleichzeitig die Nutzbarkeit des Waldes zur ländlichen Entwicklung und Gesundheitsförderung der Besucher:innen gesteigert werden.

Alle drei Studien belegten die positiven Veränderungen in den Kriterien Achtsamkeit, Verbundenheit mit der Natur und Verbundenheit mit dem jeweiligen Wald. Ab Studie 2 ergänzten die positive und die negative Stimmungslage, der wahrgenommene Stresspegel und die wahrgenommene Erholung die schon zuvor geprüften Kriterien.

Durch einen 2,5-stündigen Aufenthalt im Wald verbesserten sich in Studie 2 alle der gemessenen psychomentalen Parameter im vorher-nachher Vergleich statistisch signifikant. Die stärkste Veränderung erfuhr die wahrgenommene Erholung (24,68% vom Ausgangswert). Die Verbundenheit mit dem Wald verstärkte sich um 21,01%. Der wahrgenommene Stresspegel sank um 15,11%. Der positive Affekt stieg um 10,39%. Gesunken ist das Erleben negativer Stimmungslage um 8,95%. Die Verbundenheit mit der Natur veränderte sich um 8,6%. Die Achtsamkeit stieg um 6,53%.

Betrachtet man die Auswirkung der sanften Gestaltungsmaßnahmen, zeigt sich folgendes Bild. Die Möblierung der Orte bildete sich in der gemessenen psychomentalen Befindlichkeit nicht ab. Das bedeutet, dass in dieser Fallstudie die Möblierung die Erholungswirkung des Aufenthaltes im Wald nicht oder nur marginal änderte. Dabei ist zu bedenken, dass sich an zwei Orten das Erholungspotenzial nicht veränderte, ein Ort ein erhöhtes Erholungspotenzial aufwies, ein anderer ein vermindertes. Insgesamt erfuhr die Möblierung aber positive Bewertungen durch die Nutzer:innen. Die Möblierung wirkte sich auch nicht auf den Wunsch aus, den Wald wieder zu besuchen, oder einen Waldbesuch anderen Personen zu empfehlen. Bezüglich der Wirksamkeit des positiven Walderlebnisses schieden sich die Geister. Eine Gruppe war der Meinung, die Wirkung würde nur einen halben Tag anhalten, die andere Gruppe vermutete, dass die Wirkung zumindest zwei Tage anhalten würde. Bezüglich Gesundheitsort Wald ist allerdings zu diskutieren, dass die Möblierung für spezifische Gesundheitsangebote vor Ort im Wald genutzt werden kann. Die gestalteten Orte im Gesundheitsort Wald sollen Besucher:innen zu gesundheitsförderndem Verhalten anregen, bieten aber auch verschiedenen Gesundheitsprofessionen die Möglichkeit, maßgeschneiderte Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge an den unterschiedlich gestalteten Orten durchzuführen. Wichtig zu erwähnen ist noch, dass die unterschiedlichen Nutzungsarten des Waldes aufeinander abgestimmt werden müssen, um nicht in Konflikt zu geraten.

Die Einbindung der lokalen Bevölkerung in den Studien 2 und 3 erwies sich als äußerst harmonisch und zufriedenstellend, dies sowohl im Rahmen der Planung als auch während der Studien. Die Einbindung trug zur standortgerechten Gestaltung der Plätze im Wald bei. Sie führte aber auch zu einer Vertrautheit mit dem Wald und wiederholter Nutzung des betreffenden Waldstücks und damit einem wichtigen Anliegen regionaler Gesundheitsförderung und Public Health.

WEITERENTWICKLUNG DES FORSCHUNGSFELDES WALD UND GESUNDHEIT

Obwohl sowohl die internationale als auch die nationale Forschung bezogen auf die Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit in den letzten Jahren wissenschaftlich stimmige Ergebnisse erbracht haben, gibt es nach wie vor sowohl methodische als auch inhaltliche Forschungslücken. Methodisch wären höherwertige, vergleichende Studien anzustreben. Die Wirkmechanismen von verschiedenen Arten von Waldaufenthalten wären im Detail zu erforschen. So könnte Klarheit geschaffen werden, welche Art von waldgestütztem Angebot für welche Zielgruppe zu empfehlen wäre. Des Weiteren wäre auch der Citizens Science Ansatz im Sinne der lokalen Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit weiterzuentwickeln. Der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis wäre weiter zu fördern. Alle diese Prozesse wären zu evaluieren.

SICHERHEITSHINWEISE

Wie oben schon erwähnt, ist es notwendig, die unterschiedlichen Waldnutzungen gegenseitig abzustimmen, um die Sicherheit von Waldarbeiter:innen und Besucher:innen nicht zu gefährden. Dabei steht die Wahrung der Sicherheit im engeren Sinne durch Gefahren an erster Stelle. Es geht aber auch um Gesundheitsförderung durch Vermeidung von Stressbelastung durch Lärm oder sonstige Beeinträchtigung des gesundheitsbezogenen Walderlebens. Bei Gesundheitsfördernden Maßnahmen im Wald ist darauf zu achten, dass die Maßnahmen die Personen weder psychisch noch körperlich überfordern. Auf genügend Schutz gegen Wind, Sonne, Wetter und von Pflanzen und Tieren ausgehende Gefahren ist zu achten. Die Ausbildung zu professionellen wald-basierten Gesundheitsangeboten muss umfassend auf die Vermeidung waldbezogener Gefahren abgestellt werden.

KURZZUSAMMENFASSUNG

Drei Studien untersuchten das Erholungspotential von Wäldern und die gesundheitsförderlichen Effekte von Waldaufenthalten auf Besucher:innen. Das subjektive Erleben wurde mittels Fragebögen erhoben. In Studie 2 und 3 kam zusätzlich ein Citizen Science Ansatz zur Anwendung. Studie drei evaluierte zusätzlich die sanfte, auf die lokale Situation zugeschnittene Gestaltung des in Studie zwei beforschten Waldes. Die im Wald untersuchten Plätze wiesen ein vergleichbares, hohes Erholungspotenzial auf. Die durch örtliche Rahmenbedingungen gegebene Unterschiede weisen darauf hin, dass es angezeigt ist, diese vor dem Setzen gesundheitsbezogener Maßnahmen zu berücksichtigen. Die Ergebnisse zeigten, dass Waldbesuche positive Auswirkungen auf Achtsamkeit, Naturverbundenheit, Stimmungslage und Stressreduktion hatten, d.h. sich positiv auf das subjektiv erlebte Wohlbefinden auswirkten. Gestaltung und Möblierung sollen die Charakteristika des Waldes bewahren und nicht schädigen. Die forstliche und die gesundheitspezifische Waldnutzung im Sinne von Public Health sollten aufeinander abgestimmt werden, um Nutzungskonflikte und Gefahrenpotenziale zu vermeiden. Weitere Studien sollten sich auf vergleichende Analysen und die Erforschung spezifischer Wirkmechanismen konzentrieren, um zu klären, welche Waldangebote für verschiedene Zielgruppen am besten geeignet sind. Dabei empfiehlt sich auch die Einbindung der lokalen Bevölkerung im Sinne von Citizens Science von der Planung bis zur Umsetzung vorzusehen.

KEY MESSAGES AUS DER EIGENEN FORSCHUNG

- Aufenthalte im Wald bauen Stress ab und fördern die psychomentale Erholung. Dies ist im Einklang mit Theorie und Praxis der Erholungsforschung.
- Waldaufenthalte erhöhen die Natur- und Waldverbundenheit signifikant
- Besuche von Wäldern werden als erholsame Freizeitaktivität erlebt, daher eignen sie sich zur Integration in das Gesundheitsverhalten im Alltag
- Die Beteiligung der lokalen Bevölkerung im Sinne von Citizens Science bewährte sich bei Planung und Evaluation waldbezogener Gesundheitsangebote
- Gelungene Gestaltung kann die positive Wirkung des Waldes unterstützen
- Auch wirtschaftlich genutzte Wälder können für Public Health genutzt werden

LITERATUR

- Cervinka, R., Hölzge, J., Pirgie, L., Schwab, M., Sudkamp, J., Haluza, D., Arnberger, A., Eder, R., & Ebenberger, M. (2014). *Zur Gesundheitswirkung von Waldlandschaften*. BFW.
- 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(5), 1676.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17051676>
- Cervinka, R., Schwab, M. S., & Haluza, D. (2023). Furnishing a Recreational Forest—Findings from the Hallerwald Case Study. *Forests*, 14, 836. <https://doi.org/10.3390/f14040836>
[Academic](#)
- Kaplan, S., & Kaplan, R. (1989). *The Experience of Nature. A Psychological Perspective*. Cambridge University Press.
- Konijnendijk, C., Devkota, D., Mansourian, S., & Wildburger, C. (Hrsg.). (2023). *Forests and Trees for Human Health: Pathways, Impacts, Challenges and Response Options. A Global Assessment Report* (Bd. 41). International Union of Forest Research Organizations.
- Marks, L., Laird, Y., Trevena, H., Smith, B. J., & Rowbotham, S. (2022). A Scoping Review of Citizen Science Approaches in Chronic Disease Prevention. *Frontiers in Public Health*, 10.
<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.743348>
- Marušáková, L., & Sallmannshofer, M. (Hrsg.). (2019). *Human Health and Sustainable Forest Management*. FOREST EUROPE, Liaison Unit Bratislava.
- Mayer, F. S., & Frantz, C. M. P. (2004). The connectedness to nature scale: A measure of individuals' feeling in community with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(4), 503–515. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2004.10.001>
- Nilsson, K., Sangster, M., & Konijnendijk, C. C. (Hrsg.). (2010). *Forests, trees and human health*. Springer.
- Pirgie, L., Schwab, M., Sudkamp, J., Hölzge, J., & Cervinka, R. (2016). Recreation in the national park – Visiting restorative places in the National Park Thayatal, Austria fosters connectedness and mindfulness. *Zeitschrift für Umweltpsychologie*, 20(2), 59–74.
- Schaffner, S., & Suda, M. (2008). Erholungseinrichtungen im Urteil der Bürger. *LWFaktuell*, 62, 12–15.
- Schultz, P. W. (2002). Inclusion with Nature: The Psychology Of Human-Nature Relations. In P. Schmuck & W. P. Schultz (Hrsg.), *Psychology of Sustainable Development* (S. 61–78). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0995-0_4
- Ulrich, R. S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. *Human Behavior & Environment: Advances in Theory & Research*, 6, 85–125.

DIE AUTOR:INNEN

Renate Cervinka

Freischaffende Umwelt- und Gesundheitspsychologin

E-Mail: cervinka.umweltpsychologie@gmail.com

Renate Cervinka ist HTL-Ingenieurin für Biochemie. Sie hat das Studium der Psychologie und der Pädagogik an der Universität Wien mit Schwerpunkt Arbeitspsychologie (BÖP) abgeschlossen. Zahlreiche Forschungsaufenthalte u.a. in Dresden und Zürich. Sie ist eingetragene Gesundheitspsychologin mit Forschungs- und Lehrtätigkeit an der Universität Wien, der Medizinischen Universität Wien, dem Berufsverband Österreichischer Psychologinnen und Psychologen, der Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, diversen weiteren Fachhochschulen, dem Bundesforschungszentrum für Wald und den ländlichen Fortbildungsinstituten. Die derzeitigen Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich der Mensch-Umwelt-Interaktion, im Besonderen im Bereich der Stress- und Erholungsforschung, Green Care, Nachhaltige Entwicklung, Förderung der Umweltpsychologie.



Foto Renate Cervinka © Renate Cervinka

Markus Spletzer

pro mente forschung

Villacher Straße 161

9020 Klagenfurt

E-Mail: markus.spletzer@promente-forschung.at

Markus Spletzer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter bei pro mente Forschung sowie freischaffender Umweltpsychologe. Er befasst sich mit der positiven Gesundheitswirkung von Naturräumen wie

Gärten und Wäldern, der Mensch-Umwelt-Beziehung (Naturverbundenheit), sowie mit umweltrelevanten Einstellungen. Zu seinen Aufgaben bei pro mente Forschung zählt die Unterstützung der partizipativen Evaluation von psychosozialen Angeboten für Erwachsene sowie anwendungsorientierte (Grundlagen-) Forschung im Bereich der mentalen Gesundheit.



Foto Markus Spletzer © Cornelia Lozic

WALD UND GESUNDHEIT AUS SICHT DER UMWELTMEDIZIN – DANIELA HALUZA

ABRISS DER INTERNATIONALEN FORSCHUNG IM HINBLICK AUF WALD UND GESUNDHEIT UND DEN EIGENEN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT

Die gesundheitsfördernden Wirkungen von Wäldern sind seit längerem Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und werden in zahlreichen Disziplinen, u.a. Umweltmedizin, Forstwissenschaften und Public Health erforscht (Haluza et al., 2014). Studien belegen positive Effekte auf die körperliche und mentale Gesundheit, darunter Stressreduktion, verbesserte Luftqualität, Förderung der körperlichen Aktivität und Stärkung des Immunsystems. In der Praxis zeigt sich jedoch, dass die gesundheitsbezogenen Auswirkungen von Wäldern stark von ihren ökologischen Eigenschaften abhängen, beispielsweise von Baumartenvielfalt, Kronendichte und Umweltbelastungen (Bratman et al., 2019).

Während frühere Forschung sich häufig auf allgemeine Effekte auf Gesundheit und Wohlbefinden von Waldaufenthalten konzentrierte, nimmt die aktuelle Forschung eine differenzierte Perspektive ein. So werden die spezifischen Mechanismen untersucht, durch die Wälder zu Gesundheit beitragen – etwa durch Mikroklimaeffekte, Schadstoffbindung oder die Bereitstellung biochemisch aktiver Substanzen aus Pflanzen (White et al., 2023). Gleichzeitig rückt das Spannungsfeld zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen in den Fokus: Wälder, die beispielsweise optimal für Klimaregulation gestaltet sind, könnten unbeabsichtigte gesundheitliche Nebeneffekte haben, etwa ein erhöhtes Vorkommen von Zecken und damit eine größere Lyme-Borreliose-Gefahr (Gillerot et al., 2024; Steinparzer et al., 2022).

Nicht alle Grünflächen sind gleich, und die Identifizierung von Eigenschaften, die ihre gesundheitlichen Vorteile maximieren, kann helfen, räumliche Einschränkungen auszugleichen (Steinparzer et al., 2025). Erstens beeinflusst die Art der Vegetation die gesundheitlichen Effekte. Übersichtsarbeiten, die verschiedene Grünräume wie Wälder, Wiesen und andere vergleichen, legen nahe, dass Wälder mit einer breiteren Palette an körperlichen und psychischen Vorteilen verbunden sind (Beute et al., 2023; Cervinka et al., 2020). Durch ihre hohe Biomasse und dichten Baumkronen schaffen Wälder immersive Umgebungen, die stärker von den äußeren Bedingungen abgeschirmt sind als niedrigwüchsige Vegetation. Dadurch fördern sie kühlere und subjektiv ruhigere Umgebungen mit, in den meisten Fällen, besserer Luftqualität, was sich positiv auf die körperliche und mentale Gesundheit auswirkt (Gillerot et al., 2024). Eine globale Analyse bestätigt die unterstützende Rolle von Wäldern für die physische, psychische, soziale und spirituelle Gesundheit des Menschen in allen Lebensphasen.

Neben der Quantität eines Grünraums beeinflusst auch seine Qualität die Gesundheit, wurde jedoch bislang weniger erforscht. Die Quantität wird häufig über gut definierte Indikatoren wie die Gesamtfläche bewachsener Landnutzungsklassen oder den Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) erfasst, wodurch Grünräume als relativ homogene Einheiten betrachtet werden (Beute et al., 2023). Die Qualität von Grünflächen hingegen wird oft uneinheitlich quantifiziert und kann Aspekte

wie Zugänglichkeit, Sicherheit, Infrastruktur und Biodiversität umfassen. In den Gesundheitswissenschaften wird Biodiversität häufig nur indirekt über Indikatoren wie die wahrgenommene Vielfalt von Vogel-, Pflanzen- oder Schmetterlingsarten oder den Grad der „Natürlichkeit“ erfasst (Marselle et al., 2021). Diese Ansätze sind jedoch kaum mit den in den Naturwissenschaften etablierten ökologischen Erhebungsstandards abgestimmt.

Eine präzisere Erfassung der Biodiversität bietet großes Potenzial: Fünf Jahrzehnte Forschung zur Biodiversität-Ökosystem-Funktionalität (BEF) haben gezeigt, dass ökologisch relevante Merkmale wie Artenvielfalt, funktionelle Eigenschaften und strukturelle Komplexität die Funktionen und Dienstleistungen von Ökosystemen maßgeblich beeinflussen – und damit letztlich auch die gesundheitlichen Auswirkungen (Aerts et al., 2018). Bisher wurde die BEF-Forschung jedoch nur begrenzt in die Biodiversitäts-Gesundheits-Forschung integriert, was die Notwendigkeit interdisziplinärer Ansätze unterstreicht.

Auch individuelle Unterschiede spielen eine Rolle: Wahrgenommene Biodiversität sagt oft besser voraus, wie sich Natur auf das psychische Wohlbefinden auswirkt, als die gegebene biologische Vielfalt (Rozario et al., 2024). Subjektive Wahrnehmungen beeinflussen möglicherweise auch die körperliche Gesundheit – so werden Hitze und Lärm in Waldgebieten oft als geringer empfunden, als es objektive Messungen vermuten lassen. Gleichzeitig kann der Aufenthalt in der Natur auch Risiken bergen, etwa durch eine verstärkte Exposition gegenüber krankheitsübertragenden Insekten oder potenziell allergenen Pollen (Braun & Haluza, 2024). Diese Ökosystem-Disservices werden in einigen Disziplinen kaum berücksichtigt, obwohl physische Risiken durch Wildtiere, Parasiten und Insekten insbesondere in der Tropenmedizin umfassend erforscht sind. Schließlich deuten einige Studien darauf hin, dass sich die gesundheitlichen Effekte der Natur sowohl positiv als auch negativ beeinflussen können. Wie sich Gesundheitsvorteile maximieren und Risiken minimieren lassen, indem Synergien genutzt und Zielkonflikte vermieden werden, ist bislang weitgehend ungeklärt.

FRAGESTELLUNGEN AUS DEM EIGENEN FORSCHUNGSBEREICH

Unsere Forschungsgruppe Green Public Health widmet sich seit über 15 Jahren der eingehenden Analyse der Wechselwirkungen zwischen Waldökosystemen und der menschlichen Gesundheit. Die dynamischen Gesundheitswirkungen unterschiedlicher Waldtypen standen in den letzten Jahren im Vordergrund. Anhand empirischer Daten aus einem interdisziplinären europäischen Netzwerk untersuchen wir, wie sich verschiedene Waldstrukturen – insbesondere die Kronendichte und die Baumartenvielfalt – auf die Gesundheit auswirken (Dr. FOREST, o.J.). Hierbei wollen wir verstehen, wie diese Waldmerkmale unterschiedliche gesundheitsbezogene Effekte entfalten.

. In unserer Arbeit möchten wir besser verstehen, auf welchen Wegen Wälder unsere Gesundheit fördern. Zwar ist bekannt, dass ein Aufenthalt im Wald positive Effekte haben kann, doch wie genau entstehen diese Wirkungen? Um diese sogenannten Kausalpfade, also Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge, sichtbar zu machen, nutzen wir Bayesian Belief Networks (BBNs). Das sind spezielle Rechenmodelle, mit denen sich komplexe Wechselwirkungen analysieren lassen. So können wir systematisch erfassen, wie bestimmte Eigenschaften des Waldes, etwa die Artenvielfalt, mit körperlicher und psychischer Gesundheit zusammenhängen (Gillerot et al., 2025). Einige dieser Pfade sind gut belegt und bereits jetzt zentral für eine gesundheitsfördernde Forstwirtschaft und

Landschaftsplanung (Abbildung 1). Ein Beispiel ist die Lärmreduktion: Wälder wirken wie natürliche Schallschutzwände. In ihrer Nähe ist es leiser, was den alltäglichen, oft unbewussten Stress senkt. Weniger Lärm bedeutet weniger Stress, was wiederum das psychische Wohlbefinden stärkt. Ein weiterer Pfad betrifft die Baumvielfalt. Artenreiche, lebendige Wälder fördern das Gefühl von Naturverbundenheit. Diese emotionale Bindung kann psychisch stabilisierend wirken, etwa bei Erschöpfung oder depressiven Verstimmungen, und langfristig die Resilienz stärken. Auch der Kühlungseffekt ist in Zeiten des Klimawandels bedeutend. Bäume spenden Schatten und kühlen durch Verdunstung. Gerade in Städten kann so die Hitzebelastung im Sommer deutlich reduziert werden, mit spürbaren Vorteilen für das Herz-Kreislauf-System. Wenn Wälder gut zugänglich sind, beispielsweise durch barrierefreie Wege und Sitzmöglichkeiten, werden sie auch häufiger genutzt. Das fördert körperliche Bewegung, senkt das Risiko für chronische Erkrankungen wie Bluthochdruck oder Diabetes, und schafft Raum für soziale Begegnung, was wiederum zur psychischen Gesundheit beiträgt. Schließlich ist auch die räumliche Nähe entscheidend. Wer in der Nähe eines Waldes wohnt, besucht ihn öfter, was die gesundheitlichen Effekte deutlich verstärkt.

Diese Kausalpfade helfen uns dabei, gezielt gesundheitsfördernde Waldstrukturen zu identifizieren. Deshalb plädieren wir dafür, das Waldmanagement enger mit Public-Health-Strategien zu verknüpfen. Stadtwälder könnten z. B. gezielt zur Abkühlung urbaner Hitzeinseln oder zur Verbesserung der Luftqualität beitragen (Gillerot et al., 2024). Gleichzeitig sollten naturnahe Erholungsräume so gestaltet werden, dass sie nicht nur ökologisch, sondern auch gesundheitlich möglichst wirksam sind. Diese Herangehensweise hilft uns auch dabei, gesundheitliche Zielkonflikte zu erkennen. So kann ein intensiv genutzter Stadtwald zwar körperliche Aktivität fördern, gleichzeitig aber durch Lärm oder eingeschränkte Biodiversität weniger zur mentalen Erholung beitragen als ein stadtferner Wald. Ein zentrales Ziel unserer Forschung ist es daher, Empfehlungen zu entwickeln, wie Wälder gestaltet und bewirtschaftet werden können, dass sie möglichst viele gesundheitsfördernde Wirkungen entfalten. Unsere bisherigen Ergebnisse zeigen: Wälder tun uns gut – aber nicht jeder Wald wirkt gleich. Die gesundheitlichen Effekte hängen stark von der Struktur, der Nutzungsmöglichkeiten und dem Pflegezustand des Waldes ab. Wir plädieren dafür, Waldmanagement gezielt mit gesundheitsbezogenen Strategien zu verknüpfen, etwa durch Stadtwälder, die urbane Hitzeinseln abkühlen, Luftqualität verbessern und gleichzeitig handlungsentlastete Räume für Bewegung und soziale Begegnung bieten (Gillerot et al., 2025).

Wie wirkt der Wald auf unsere Gesundheit?

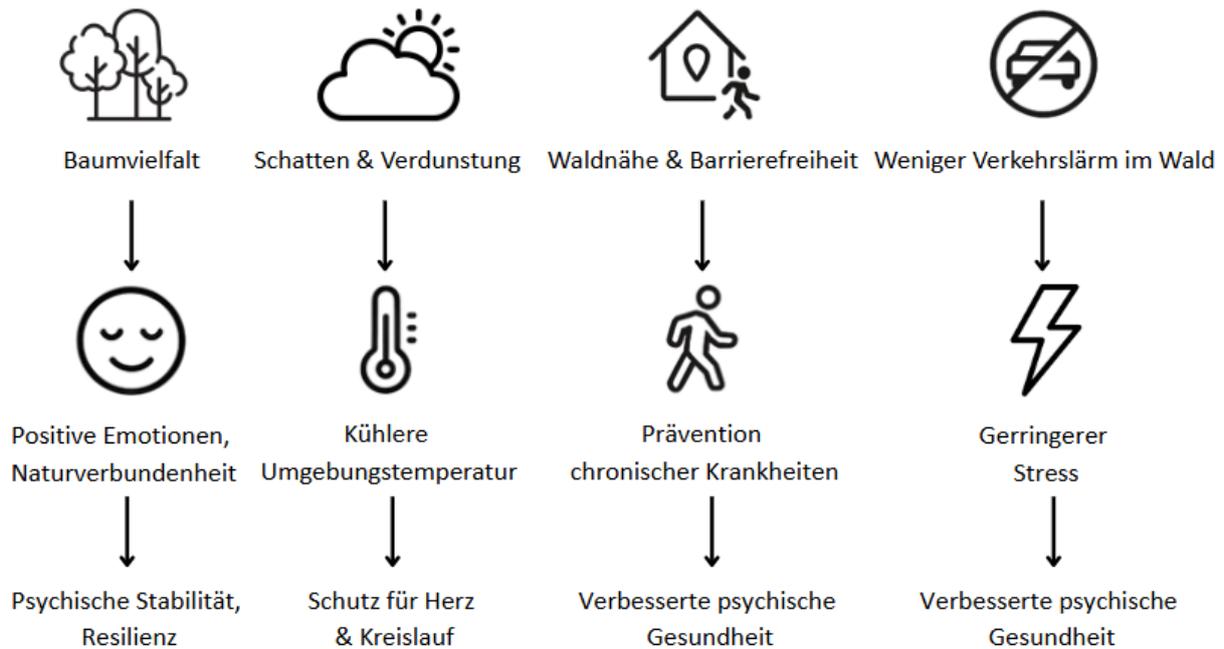


Abbildung 1. Wälder fördern unsere Gesundheit über die dargestellten Kausalfade.

VORGEHENSWEISE/METHODEN

Im September 2021 führten wir eine Studie im Wienerwald durch, um die Auswirkungen der Biodiversität im Wald auf die Gesundheit zu untersuchen. Insgesamt nahmen 66 gesunde Proband:innen teil, die zufällig einer von vier Bedingungen zugeteilt wurden: einer niedrigen, mittleren oder hohen Waldbiodiversitätsbedingung oder einer urbanen Kontrollbedingung. Für die Studie wurden daher drei verschiedene Waldflächen ausgewählt, die unterschiedliche Stufen der Baumartenvielfalt repräsentierten. Die Studienstandorte wurden als geeignet betrachtet, wenn die Teilnehmer:innen die jeweilige Baumartenvielfalt aus ihrer Sitzposition visuell wahrnehmen konnten. Die Waldflächen mit niedriger Biodiversität bestanden aus einer Monokultur von *Fagus sylvatica* (Buche). Die mittlere Biodiversität zeigte eine Mischung aus *Fagus sylvatica* (Buche) und *Pseudotsuga menziesii* (Douglasie). Für die hohe Biodiversität wurden Waldflächen ausgewählt, die aus fünf verschiedenen Baumarten bestanden: *Fagus sylvatica* (Buche), *Carpinus betulus* (Hainbuche), *Fraxinus excelsior* (Esche), *Quercus robur* (Stieleiche) und *Larix decidua* (Lärche). Alle drei Waldflächen lagen innerhalb eines Radius von zwei Kilometern, und die lokalen Behörden gewährten Zugang zu diesen Waldgebieten. Die urbane Kontrollbedingung hingegen wies nur eine minimale Vegetation auf.

Die Proband:innen verbrachten jeweils 20 Minuten in der zugewiesenen Umgebung, entweder im Wald oder in einem urbanen Bereich. Die Datenerhebung erfolgte mittels standardisierter Fragebögen und physiologischer Messungen. Vor und nach der Intervention beantworteten die Teilnehmer:innen Fragebögen zu psychischer Gesundheit, psychischem sowie spirituellem Wohlbefinden, Stress, Aufmerksamkeit, Naturverbundenheit, der Bereitschaft, Naturschutzmaßnahmen zu akzeptieren und

Temperaturempfinden. Die lokale Temperatur wurde zusätzlich während der Intervention erfasst. Zudem wurden einmalig demographische Daten erhoben.

Zur physiologischen Messung des Stressniveaus bestimmten wir die Konzentration des Speichelcortisols vor und nach der Intervention unter Berücksichtigung der circadianen Fluktuation. Zusätzlich wurde die zeitversetzte Cortisolantwort auf Stressveränderungen nach 20 Minuten erfasst. Die Herzratenvariabilität (HRV) wurde mittels tragbarer EKG-Geräte und zwei Elektroden gemessen.

Zusätzlich erfassten wir das Mikroklima auf den Waldflächen und auf den urbanen Kontrollflächen mit „Heat Stress Messapparaturen“, um eine objektive Referenz für den subjektiv empfundenen thermischen Komfort zu erhalten. Die Gesamtdauer der Untersuchung pro Person betrug etwa zwei Stunden.

ERGEBNISSE

Unsere Studie untersuchte, inwiefern die Biodiversität im Wald menschliche Emotionen beeinflusst. In der Studie gab es drei Biodiversitätsstufen: niedrige Biodiversität mit einer Monokultur aus Buche, mittlere Biodiversität mit Buche und Douglasie, und hohe Biodiversität mit fünf Baumarten, darunter Buche, Hainbuche, Esche, Eiche und Lärche. Dabei zeigte sich kein statistisch signifikanter Unterschied in den emotionalen Zuständen zwischen den verschiedenen Biodiversitätsstufen der Waldumgebung. Während in den Gruppen mit hoher und niedriger Biodiversität leichte Reduktionen negativer Emotionen zu beobachten waren, erwiesen sich diese Veränderungen als nicht signifikant. Bezüglich positiver Emotionen konnten in den Gruppen mit mittlerer und niedriger Biodiversität geringe Zunahmen festgestellt werden. Obwohl frühere Studien darauf hindeuten, dass eine höhere Biodiversität mit stärkeren positiven Effekten auf affektive Zustände und Angstniveaus verbunden sein könnte, konnten wir diesen Zusammenhang nicht bestätigen. Eine Übersichtsarbeit von Hedin et al. (Hedin et al., 2022) betont ebenfalls, dass die Auswirkungen von Biodiversität auf die psychische Gesundheit weiterhin unklar sind und weitere Forschung erforderlich ist, um eindeutige Schlussfolgerungen zu ziehen. Unsere Ergebnisse unterstreichen daher die Notwendigkeit zusätzlicher Studien, um die potenzielle Beziehung zwischen Waldbiodiversität und mentaler Gesundheit besser zu verstehen.

Ein besonders interessanter Aspekt dieses Themas ist der Unterschied zwischen biologischer und wahrgenommener Biodiversität. Die biologische Biodiversität bezieht sich auf die empirische Messung biologischer Variationen in einem bestimmten Gebiet (z. B. Artenvielfalt, Messgrößen der strukturellen oder funktionalen Diversität). Die wahrgenommene Biodiversität ist die subjektive Einschätzung einer Person darüber, welche Biodiversität sie in einer Umgebung wahrnimmt. Untersuchungen von Nghiem et al. (2021) zeigen, dass die wahrgenommene Artenvielfalt in der Umgebung einen stärkeren positiven Einfluss auf das psychische Wohlbefinden hat als die gemessene Biodiversität. Die Wahrnehmung der natürlichen Vielfalt variiert jedoch individuell, sodass die biologische Biodiversität nicht bei allen Menschen gleich starke Auswirkungen auf Stimmung, positive Emotionen oder Stressreduktion hat. Dies könnte erklären, warum in unserer Feldstudie nur die Gruppe mit mittlerer Biodiversität eine signifikante Verringerung negativer Emotionen nach der Intervention aufwies. Diese Wirkung könnte mit der wahrgenommenen Biodiversität oder individuellen Vorlieben für bestimmte Naturumgebungen zusammenhängen. Ähnliche Ergebnisse

fanden Johansson et al. (2014), die berichteten, dass mittlere Biodiversität die stärksten positiven Emotionen hervorrief. Dies legt nahe, dass mittlere Biodiversitätsstufen eine besondere Anziehungskraft haben könnten, die das emotionale Erleben vieler Menschen beeinflusst.

Bemerkenswert ist zudem, dass sich der positive Affekt in der Gruppe mit hoher Biodiversität leicht verringerte. Die Präferenz für Landschaften und natürliche Umgebungen hängt demnach stark von individuellen Erfahrungen, der Naturverbundenheit und psychophysiologischen Reaktionen ab (DeVilje et al., 2021). Die unerwartete Abnahme des positiven Affekts in der hoch biodiversen Umgebung lässt sich nicht auf einen einzelnen Faktor zurückführen, sondern ist vermutlich das Ergebnis eines Zusammenspiels verschiedener Einflussgrößen.

Anders als unser Ansatz differenzierte ein weiterer Teil des Dr. FOREST-Forschungsprojekts explizit zwischen biologischer und wahrgenommener Biodiversität in Bezug auf die mentale Gesundheit (Dr. FOREST, o.J.). Konsistent mit früheren Studien zeigte sich, dass die biologische Biodiversität keinen signifikanten Einfluss hatte, während die wahrgenommene Biodiversität eine zentrale Rolle spielte. Mithilfe von Strukturgleichungsmodellen wurde ein signifikanter negativer Zusammenhang zwischen wahrgenommener Biodiversität und subjektivem Stress festgestellt, während eine positive Beziehung zur wahrgenommenen Erholbarkeit bestand. Zudem beeinflusste die wahrgenommene Biodiversität kurzfristig den positiven Affekt, die psychische Gesundheit und das allgemeine Wohlbefinden. Teilnehmer:innen, die den Wald als besonders artenreich empfanden, nahmen ihn als erholsamer wahr, was sich wiederum positiv auf ihre mentale Gesundheit auswirkte. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass selbst weniger artenreiche Wälder eine erholsame Wirkung entfalten können und dass eine bewusste Gestaltung von Waldlandschaften verschiedene therapeutische Effekte ermöglichen könnte.

WEITERENTWICKLUNG DES FORSCHUNGSFELDES WALD UND GESUNDHEIT

Mit unserer Forschung möchten wir zu fundierten Empfehlungen für eine nachhaltige Wald- und Gesundheitsstrategie beitragen. Trotz der bereits gewonnenen Erkenntnisse bleiben zentrale Fragen offen, die zukünftige Forschung adressieren sollte. So sind die Langzeitwirkungen von Waldaufenthalten auf die menschliche Gesundheit, nicht nur in Österreich, auch international, bisher kaum untersucht. Während kurzfristige Effekte wie Stressreduktion und verbesserte Regeneration gut belegt sind, ist wenig darüber bekannt, wie sich regelmäßige oder lebenslange Naturerfahrungen auf die Prävalenz von chronischen Erkrankungen wie Herz-Kreislauf-Leiden oder Depressionen in der österreichischen Bevölkerung auswirken (Marvier et al., 2023). Ebenso ist unklar, wie die beobachteten positiven Effekte von klimatischen und kulturellen Unterschieden beeinflusst werden. Anekdotische Evidenz liegt hierfür vor. Wälder in mediterranen, borealen oder tropischen Regionen unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung und Funktionalität, was möglicherweise unterschiedliche gesundheitliche Auswirkungen mit sich bringt. Gleichzeitig könnte das soziokulturelle Naturverständnis beeinflussen, wie stark Menschen von Waldaufenthalten profitieren.

Auch die zugrunde liegenden Mechanismen sind noch nicht vollständig verstanden. Während bekannt ist, dass Wälder durch Luftreinigung, Mikroklimaregulation und biochemische Emissionen positive Effekte entfalten, bleibt offen, welche pflanzlichen Sekundärmetabolite besonders wirksam sind oder

in welchem Maße Temperaturregulation und Luftfeuchtigkeit das Wohlbefinden beeinflussen (Gillerot et al., 2022, 2024). Ein genaueres Verständnis dieser Faktoren könnte dazu beitragen, gezielt gesundheitsfördernde Waldstrukturen zu entwickeln. Darüber hinaus ist die Interaktion mit sozialen und psychologischen Faktoren weitgehend unerforscht. Naturverbundenheit, frühere Erfahrungen mit Waldaufenthalten und individuelle Präferenzen könnten maßgeblich beeinflussen, wie stark eine Person von einem Aufenthalt im Wald profitiert. Ebenso spielen soziale Interaktionen eine Rolle, ob jemand alleine, in einer Gruppe oder im Rahmen einer therapeutischen Intervention den Wald nutzt, könnte entscheidend für die erlebte Qualität des Waldaufenthalts sein (Coughlan et al., 2022). In Österreich ist die Forschung zu diesem Thema noch wenig etabliert, während in Ländern wie Japan und Südkorea Waldtherapie bereits seit langem ein fester Bestandteil des Gesundheitssystems ist (Haluza, 2024). Auch die Waldtherapie ist hierzulande noch wenig erforscht und in der medizinischen Praxis kaum verankert. In der Ausbildung medizinischer Berufe spielt das Thema bislang keine Rolle, und auch in der Gesundheitsversorgung fehlt es an strukturellen Angeboten. Die Gesundheitskassen haben Waldtherapie bisher nicht in ihr Leistungsspektrum aufgenommen, sodass Patient:innen keinen oder sehr schwer Zugang zu entsprechenden Programmen haben.

Um die noch sehr deutlichen Forschungslücken zu schließen, bedarf es interdisziplinärer Studien, die Umweltwissenschaften, Medizin, Psychologie und Sozialwissenschaften verbinden (White et al., 2023). Neue methodische Ansätze wie Langzeitmessungen, smarte tragbare Sensortechnologien und KI-gestützte Analysen könnten helfen, präzise Erkenntnisse über die komplexen Zusammenhänge zwischen Waldökosystemen und menschlicher Gesundheit zu gewinnen (Bratman et al., 2019).

Damit Waldtherapie langfristig eine fundierte Rolle in der medizinischen Praxis spielen kann, muss sie gezielt in die Ausbildung verschiedener Gesundheitsberufe wie Psychologie und Psychotherapie integriert werden. Bereits im Medizinstudium und in weiterer Folge in Fortbildungsveranstaltungen für die Allgemeinmedizin sowie relevanten fachärztlichen Disziplinen sollten die wissenschaftlichen Grundlagen der Waldtherapie vermittelt werden, einschließlich ihrer physiologischen und psychologischen Wirkmechanismen. Ärzt:innen sollten evidenzbasierte Erkenntnisse gewinnen, wie sie Waldtherapie gezielt in der Prävention und Behandlung chronischer Erkrankungen wie Bluthochdruck, Depressionen oder Burnout einsetzen können (Qiu et al., 2023; Yeon et al., 2021). Dazu gehört auch eine gezielte Schulung in Beratungskompetenz, damit sie Patient:innen konkrete Empfehlungen für den therapeutischen Aufenthalt in der Natur geben können (White et al., 2023). Praktische Module in Zusammenarbeit mit bestehenden Naturtherapieprogrammen würden die theoretischen Inhalte sinnvoll ergänzen. Auch in der Psychologie und Psychotherapie sollte Waldtherapie stärker in bestehende Behandlungsansätze integriert werden, insbesondere bei Stress, Angststörungen und Depressionen. Therapeut:innen müssen gezielt darauf vorbereitet werden, waldtherapeutische Interventionen wie Achtsamkeitsübungen oder ressourcenorientierte Naturerfahrungen in ihre Arbeit einzubinden. Gleichzeitig ist es notwendig, die wissenschaftliche Forschung auf diesem Gebiet weiter auszubauen, um die Wirksamkeit von Waldtherapie für verschiedene Patient:innengruppen besser zu verstehen (Haluza, 2024). In der Physiotherapie und Ergotherapie stellt die Nutzung von Waldumgebungen zur Bewegungsförderung, Rehabilitation und Schmerzlinderung eine wertvolle Ergänzung bestehender Methoden dar (O'Brien & Forster, 2021). In diesen Bereichen tätige Therapeut:innen benötigen fundierte Kenntnisse darüber, wie Naturtherapie gezielt für geriatrische, kardiologische oder orthopädische Patient:innen genutzt werden kann.

Gleichzeitig müssen Sicherheitsaspekte berücksichtigt werden, um Risiken für besonders vulnerable Gruppen zu minimieren.

Die Integration von Waldtherapie in die Ausbildung und Praxis verschiedener Gesundheitsberufe bildet die Grundlage dafür, diese natürliche Ressource langfristig und evidenzbasiert in der Gesundheitsversorgung zu verankern. Aus gesundheitspolitischer und präventivmedizinischer Sicht ist es essentiell, Waldtherapie stärker in die Gesundheitsökonomie und Public Health zu integrieren (White et al., 2023). Die Kosten-Nutzen-Effekte einer breiten Anwendung in der Gesundheitsversorgung müssen analysiert und nachhaltige Finanzierungsmodelle entwickelt werden. Gleichzeitig sind interdisziplinäre Netzwerke notwendig, um eine langfristige und strukturierte Implementierung in das österreichische Gesundheitssystem sicherzustellen. Für Gesundheitsberufe sind gezielte Aus- und Weiterbildungsangebote der Schlüssel zur breiten Anwendung von Waldtherapie. Zertifikatslehrgänge für Ärzt:innen, Therapeut:innen und Pflegekräfte müssen die praktische Umsetzung vermitteln, während gezielte Workshops im betrieblichen Gesundheitsmanagement das Wissen über die gesundheitsfördernden Effekte des Waldes auch in Unternehmen etablieren. Kooperationen mit den Forstwissenschaften können zudem sicherstellen, dass der gesundheitliche Nutzen von Wäldern im Einklang mit deren nachhaltiger Nutzung und Schutz steht. Die gezielte Integration von Waldtherapie in die Aus- und Weiterbildung der Gesundheitsberufe schafft die Grundlage, um das Thema rasch und nachhaltig in der regulären Gesundheitsversorgung in Österreich zu verankern und damit international erfolgreichen Modellen zu folgen.

ZUSAMMENFASSUNG

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Waldaufenthalte gegenüber städtischen Umgebungen deutliche Vorteile für das psychische Wohlbefinden bieten. Insbesondere führten Aufenthalte im Wald zu einer Reduktion negativer Emotionen, einer Stabilisierung positiver Affekte und einer signifikanten Senkung der Cortisolspiegel, die als Marker für Stressbelastung dienen. Diese positiven Effekte traten unabhängig vom Biodiversitätsniveau des Waldes auf – das heißt, höhere Artenvielfalt führte nicht zu einer stärkeren Wirkung auf emotionale Zustände oder Stresshormone im Vergleich zu weniger biodiversen Wäldern. Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit früheren Studien, die die gesundheitsfördernde Wirkung von Natur- und Walderlebnissen belegen. Die konsistenten positiven Effekte von Naturaufenthalten auf psychische Gesundheit und Stressreduktion unterstreichen die Bedeutung von Naturintegration in gesundheitsfördernde Maßnahmen. Besonders in zunehmend urbanisierten Lebensräumen könnten gezielte Maßnahmen zur Förderung von Waldbesuchen und Naturerlebnissen eine wertvolle Strategie zur Verbesserung des allgemeinen Wohlbefindens darstellen.

Trotz der unbestreitbaren Vorteile von Waldaufenthalten bleibt die genaue Rolle der Biodiversität in diesem Zusammenhang unklar. Während frühere Studien darauf hindeuten, dass artenreichere Waldgebiete potenziell stärkere positive Effekte haben könnten, zeigte unsere Untersuchung keine signifikanten Unterschiede zwischen unterschiedlichen Biodiversitätsstufen. Dies legt nahe, dass nicht allein die objektive Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten ausschlaggebend für die psychischen und physiologischen Effekte ist, sondern möglicherweise auch die subjektive Wahrnehmung der Umgebung eine entscheidende Rolle spielt.

Zukünftige Studien sollten untersuchen, welche Faktoren – neben der Biodiversität – die gesundheitsfördernden Effekte von Waldaufenthalten verstärken können. Zudem könnte es sinnvoll sein, wahrgenommene Biodiversität als eigenständige Variable in zukünftigen Untersuchungen zu berücksichtigen, um besser zu verstehen, wie individuelle Naturwahrnehmung und persönliche Präferenzen die emotionalen und physiologischen Reaktionen beeinflussen.

Zusammenfassend verdeutlichen unsere Ergebnisse, dass der Aufenthalt in natürlichen Umgebungen erhebliche gesundheitliche Vorteile mit sich bringt, unabhängig von der spezifischen Artenvielfalt des Waldes. Dies unterstützt die Notwendigkeit, Natur als festen Bestandteil in gesundheitsfördernde Maßnahmen einzubeziehen und Menschen – insbesondere in urbanen Gebieten – verstärkt den Zugang zu Wäldern zu ermöglichen.

KEY MESSAGES AUS DER FORSCHUNG

- Wälder mit hoher Baumartenvielfalt und unterschiedlichen Kronenstrukturen absorbieren Luftverschmutzung und reduzieren Gesundheitsrisiken durch hohe Temperaturen und Hitzewellen.
- Wälder fördern die psychische Gesundheit und kognitive Leistung; die wahrgenommene Biodiversität verstärkt diese positiven Effekte.
- Kurzaufenthalte im Wald steigern das Wohlbefinden, fördern Stressbewältigung und verbessern das wahrgenommene Erholungsvermögen.
- Wahrgenommene Biodiversität fördert das Wohlbefinden und die mentale Gesundheit, auch in weniger artenreichen Wäldern.
- Es gibt keinen direkten Zusammenhang zwischen objektiver Baumartenvielfalt und mentaler Gesundheit; auch weniger diverse Wälder bieten gesundheitliche Vorteile.
- Wälder bieten gesundheitliche Vorteile, unabhängig von ihrer ökologischen Vielfalt; Waldmanagement sollte lokale Gesundheitsbedürfnisse berücksichtigen.
- Der Besuch von Wäldern sollte als präventive Gesundheitsmaßnahme gefördert werden.
- Zur Förderung der öffentlichen Gesundheit sollten alte Wälder geschützt und neue Wälder angepflanzt werden.

LITERATUR

- Aerts, R., Honnay, O., & Van Nieuwenhuysse, A. (2018). Biodiversity and human health: Mechanisms and evidence of the positive health effects of diversity in nature and green spaces. *British Medical Bulletin*, 127(1), 5–22. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldy021>
- Beute, F., Marselle, M. R., Olszewska-Guizzo, A., Andreucci, M. B., Lammel, A., Davies, Z. G., Glanville, J., Keune, H., O'Brien, L., Remmen, R., Russo, A., & De Vries, S. (2023). How do different types and characteristics of green space impact mental health? A scoping review. *People and Nature*, 5(6), 1839–1876. <https://doi.org/10.1002/pan3.10529>
- Bratman, G. N., Anderson, C. B., Berman, M. G., Cochran, B., de Vries, S., Flanders, J., Folke, C., Frumkin, H., Gross, J. J., Hartig, T., Kahn, P. H., Kuo, M., Lawler, J. J., Levin, P. S., Lindahl, T., Meyer-Lindenberg, A., Mitchell, R., Ouyang, Z., Roe, J., ... Daily, G. C. (2019). Nature and mental health: An ecosystem service perspective. *Science Advances*, 5(7), eaax0903. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aax0903>
- Braun, K., & Haluza, D. (2024). Impact of Biodiversity Loss on Pollen Allergies: A Bibliometric Analysis. *Sustainability*, 16(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/su16219285>
- 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(5), 1676. <https://doi.org/10.3390/ijerph17051676>
- Coughlan, A., Ross, E., Nikles, D., De Cesare, E., Tran, C., & Pensini, P. (2022). Nature guided imagery: An intervention to increase connectedness to nature. *Journal of Environmental Psychology*, 80, 101759. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101759>
- DeVillie, N. V., Tomasso, L. P., Stoddard, O. P., Wilt, G. E., Horton, T. H., Wolf, K. L., Brymer, E., Kahn, P. H., & James, P. (2021). Time Spent in Nature Is Associated with Increased Pro-Environmental Attitudes and Behaviors. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147498>
- Dr. FOREST: Research on how diversity of forests affects our health and well-being. (o. J.).
- Gillerot, L., Landuyt, D., Bourdin, A., Rozario, K., Shaw, T., Steinparzer, M., Stojek, K., Vanroy, T., Cuentas Romero, A. G., Müller, S., Oh, R. R. Y., Proß, T., Bonal, D., Bonn, A., Bruelheide, H., Godbold, D., Haluza, D., Jactel, H., Jaroszewicz, B., ... Verheyen, K. (2025). Forest biodiversity and structure modulate human health benefits and risks. *Nature Sustainability*, 8(5), 485–497. <https://doi.org/10.1038/s41893-025-01547-3>
- Gillerot, L., Landuyt, D., Oh, R., Chow, W., Haluza, D., Ponette, Q., Jactel, H., Bruelheide, H., Jaroszewicz, B., Scherer-Lorenzen, M., De Frenne, P., Muys, B., & Verheyen, K. (2022). Forest structure and composition alleviate human thermal stress. *Global Change Biology*, 28(24), 7340–7352. <https://doi.org/10.1111/gcb.16419>
- Gillerot, L., Rozario, K., de Frenne, P., Oh, R., Ponette, Q., Bonn, A., Chow, W., Godbold, D., Steinparzer, M., Haluza, D., Landuyt, D., Muys, B., & Verheyen, K. (2024). Forests are chill: The interplay between thermal comfort and mental wellbeing. *Landscape and Urban Planning*, 242, 104933. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2023.104933>
- Haluza, D. (2024). *Waldtherapie: Ein Basislehrbuch für die Anwendung in Psychotherapie, Psychologie und Medizin*. Kolhammer. <https://shop.kohlhammer.de/waldtherapie-41862.html#147=22>

- Haluza, D., Schönbauer, R., & Cervinka, R. (2014). Green perspectives for public health: A narrative review on the physiological effects of experiencing outdoor nature. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *11*(5), 5445–5461. <https://doi.org/10.3390/ijerph110505445>
- Hedin, M., Hahs, A. K., Mata, L., & Lee, K. (2022). Connecting Biodiversity With Mental Health and Wellbeing—A Review of Methods and Disciplinary Perspectives. *Frontiers in Ecology and Evolution*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.865727>
- Johansson, M., Gyllin, M., Witzell, J., & Küller, M. (2014). Does biological quality matter? Direct and reflected appraisal of biodiversity in temperate deciduous broad-leaf forest. *Urban Forestry & Urban Greening*, *13*(1), 28–37. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2013.10.009>
- Marselle, M. R., Lindley, S. J., Cook, P. A., & Bonn, A. (2021). Biodiversity and Health in the Urban Environment. *Current Environmental Health Reports*, *8*(2), 146–156. <https://doi.org/10.1007/s40572-021-00313-9>
- Marvier, M., Kareiva, P., Felix, D., Ferrante, B. J., & Billington, M. B. (2023). The benefits of nature exposure: The need for research that better informs implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *120*(44), e2304126120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2304126120>
- Nghiem, T. P. L., Wong, K. L., Jeevanandam, L., Chang, C. c., Tan, L. Y. C., Goh, Y., & Carrasco, L. R. (2021). Biodiverse urban forests, happy people: Experimental evidence linking perceived biodiversity, restoration, and emotional wellbeing. *Urban Forestry & Urban Greening*, *59*, 127030. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127030>
- O’Brien, L., & Forster, J. (2021). Physical Activity Supporting Connection to Nature, and Helping to Maintain Wellbeing during the Covid-19 Restrictions in England. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(9), Article 9. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094585>
- Qiu, Q., Yang, L., He, M., Gao, W., Mar, H., Li, J., & Wang, G. (2023). The Effects of Forest Therapy on the Blood Pressure and Salivary Cortisol Levels of Urban Residents: A Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010458>
- Rozario, K., Oh, R. R. Y., Marselle, M., Schröger, E., Gillerot, L., Ponette, Q., Godbold, D., Haluza, D., Kilpi, K., Müller, D., Roeber, U., Verheyen, K., Muys, B., Müller, S., Shaw, T., & Bonn, A. (2024). The more the merrier? Perceived forest biodiversity promotes short-term mental health and well-being—A multicentre study. *People and Nature*, *6*(1), 180–201. <https://doi.org/10.1002/pan3.10564>
- Steinparzer, M., Gillerot, L., Rewald, B., Godbold, D. L., Haluza, D., Guo, Q., & Vospernik, S. (2025). Forest temperature buffering in pure and mixed stands: A high-resolution temporal analysis with generalized additive models. *Forest Ecology and Management*, *583*, 122582. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.122582>
- Steinparzer, M., Haluza, D., & Godbold, D. L. (2022). Integrating Tree Species Identity and Diversity in Particulate Matter Adsorption. *Forests*, *13*(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/f13030481>
- White, M. P., Hartig, T., Martin, L., Pahl, S., van den Berg, A. E., Wells, N. M., Costongs, C., Dzhambov, Angel. M., Elliott, L. R., Godfrey, A., Hartl, A., Konijnendijk, C., Litt, J. S., Lovell, R., Lymeus, F., O’Driscoll, C., Pichler, C., Pouso, S., Razani, N., ... van den Bosch, M. (2023). Nature-based biopsychosocial resilience: An integrative theoretical framework for research on nature and health. *Environment International*, *181*, 108234. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108234>



Yeon, P. S., Jeon, J. Y., Jung, M. S., Min, G. M., Kim, G. Y., Han, K. M., Shin, M. J., Jo, S. H., Kim, J. G., & Shin, W. S. (2021). Effect of forest therapy on depression and anxiety: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(23), 12685. <https://doi.org/10.3390/ijerph182312685>

DIE AUTORIN

Daniela Haluza

Medizinische Universität Wien, Zentrum für Public Health, Abteilung für Umwelthygiene und Umweltmedizin

Kinderspitalgasse 15

1090 Wien

E-Mail: daniela.haluza@meduniwien.ac.at

Daniela Haluza ist Umweltmedizinerin, Public Health-Expertin und habilitierte Fachärztin für klinische Mikrobiologie und Hygiene. Sie hat neben Humanmedizin auch Angewandte Medizinische Wissenschaften sowie Umweltmanagement studiert und leitet seit 2009 die Forschungseinheit Green Public Health an der Medizinischen Universität Wien. Ihre Forschungsschwerpunkte liegen insbesondere in der Untersuchung der positiven Auswirkungen der natürlichen Umwelt, insbesondere der Waldtherapie, auf die menschliche Gesundheit und das Wohlbefinden. Im interdisziplinären EU-Forschungsprojekt Dr. FOREST spielte sie eine entscheidende Rolle und veröffentlichte 2024 ein grundlegendes Lehrbuch zur Waldtherapie. Für ihre herausragenden wissenschaftlichen Beiträge hat Fr. Prof. Haluza zahlreiche akademische Auszeichnungen erhalten und ihre Fachpublikationen wurden vielfach veröffentlicht. Zu ihren weiteren aktuellen Forschungsinteressen gehört die Anwendung von Künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen und die mit Nachhaltigkeitsstrategien verbundenen Herausforderungen für Gesundheitssysteme.



Foto Daniela Haluza © FWF Luiza Puiu

WALD UND GESUNDHEIT AUS SICHT DER ÖKOMEDIZIN- ARNULF HARTL, MICHAEL BISCHOF

EINLEITUNG UND ABRISS DER INTERNATIONALEN FORSCHUNG IM HINBLICK AUF WALD UND GESUNDHEIT UND DEN EIGENEN FORSCHUNGSSCHWERPUNKT

Nature-based Therapies, also naturbasierte Gesundheitsinterventionen, sind durch ein komplexes Zusammenspiel von zahlreichen unterschiedlichen Rahmenbedingungen gekennzeichnet. Neben dem unterschiedlichen Gesundheitsverhalten von Menschen spielen auch das aktuelle Lebensumfeld (Stadt vs. Land) sowie dessen Auswirkungen auf die soziale, psychische und physische Gesundheit eine zentrale Rolle. Das „Umgebende“ wird in diesem Zusammenhang als Exposom beschrieben und innerhalb dieses Exposoms stellt der Wald eine wichtige Komponente dar – sowohl in Agrar- und Kulturlandschaften als auch im Bergwald oder als Urban Green in unseren österreichischen Städten (Wright, 2022).

Der Wald ist ein spezieller Naturraum und schlechthin der Inbegriff für unberührte Natur und Wildnis. Nicht nur in der deutschen Romantik wird der Wald als Gegenstück zur Zivilisation, als Ort der Erleuchtung oder Verirrung und als Metapher des Seins betrachtet. Gerade das 21. Jahrhundert mit seinem rapiden Wachstum städtischer Agglomerationen, einem fremdstrukturierten und überorganisierten Alltag in grauen, geometrischen Formenwelten, hat den Wald als Gegenkonzept zur urbanen Gesellschaft und als Projektionsfläche menschlicher Sehnsüchte wiederentdeckt. Der Wald verheißt Ruhe, Orientierung, Freiheit, Entschleunigung, und soll unser aller Sehnsucht nach authentischem Naturerleben und Gesundheit erfüllen.

Was ist am Thema Wald und Gesundheit wirklich tragfähig sowie medizinisch und psychologisch abgesichert wirksam? Dazu ist es wichtig, die Ausgangslage von StadtbewohnerInnen etwas genauer zu betrachten. Der Anteil der Stadtbevölkerung wächst weltweit. 1940 lebten 19% der Weltbevölkerung in Städten, 2014 bereits 54% und 2050 werden etwa 66% der Menschen in Städten leben. Dies führt zu einer zunehmenden Entfremdung von der natürlichen Umwelt, in der sich der Mensch über Jahrtausende evolviert hat. Den vielen Vorteilen des Stadtlebens wie besserer Zugang zu Arbeit, Gesundheitsversorgung, Bildung und Kultur stehen Nachteile wie Lärm, Luftverschmutzung, hohe Bevölkerungsdichte und damit eine Vielzahl sozialer Stressoren gegenüber, die sich v.a. in einem höheren Risiko für psychische Erkrankungen in urbanen Gegenden niederschlagen. So haben Menschen in städtischen Populationen ein um 38% erhöhtes Risiko, affektive Störungen und ein um 21% erhöhtes Risiko, Angststörungen zu entwickeln. Die Depressionsrate ist in urbanen Gebieten um 40% höher und auch bipolare Störungen sowie Autismus treten in Städten häufiger auf. Insbesondere das Risiko für Schizophrenie ist bei Städtern massiv erhöht. So treten schizophrene Störungen bei Städtern um 130% (Frauen) bzw. 190% (Männer) häufiger auf und es kann jede dritte schizophrene Psychose mit dem Stadtleben in Verbindung gebracht werden (Haddad et al., 2015; Peen et al., 2010). Die Urbanisierung bewirkt zudem eine Veränderung des Lebensstils, der v.a. den Bereich der körperlichen Aktivität und Ernährung betrifft. So bewegen sich StädterInnen signifikant weniger als BewohnerInnen des Landes. Gleichzeitig ist die Ernährung von StadtbewohnerInnen hochkalorischer und nährstoffärmer, was im Zusammenspiel zu mehr Fettleibigkeit und statistisch kürzerer Lebenszeit

in der Stadt führt. Auch das Wohlbefinden, die allgemeine Lebenszufriedenheit und das Glücksempfinden sind bei Menschen in dicht besiedelten urbanen Gebieten deutlich geringer ausgeprägt. Eine urbane Umgebung scheint für Menschen also einen sozialen Stressor und ein Umfeld für bewegungsarmen Lebensstil darzustellen, der die Manifestation von psychischen und physischen Erkrankungen fördert (Okulicz-Kozaryn, 2024). Diese zunehmende Alltagsdistanz von der Natur, insbesondere bei Kindern, und seine negativen Auswirkungen werden auch als „Nature-Deficit-Disorder“ beschrieben (Lanza et al., 2021; Louv, Richard, 2005).

Umso wichtiger ist es, mittels Urban Green städtische Naturinseln zu schaffen, „Waldstädte“ wie die Smart Forest City von Stefano Boeri hervorzubringen und StädterInnen die gesundheitsfördernde Wirkung stadtnaher Wälder, wie z.B. des Wienerwalds, einfacher zugänglich zu machen (Boeri, Stefano, 2015).

Wie wichtig der Wald für uns Menschen ist, lässt sich gut daran messen, was passiert, wenn Bäume verschwinden. Im Gegensatz zum pilzbedingten europäischen Eschensterben wird das Verschwinden der nordamerikanischen Eschen durch einen Bioinvasor – den Eschenprachtkäfer – ausgelöst. So hat dieser eingeschleppte Käfer beginnend mit den frühen 2000er-Jahren begonnen sich durch die Rinde der nordamerikanischen Eschen durchzufressen und es wird damit gerechnet, dass 99% aller Eschen in den nächsten Jahrzehnten verschwinden werden. Dieser voranschreitende Vernichtungsfeldzug des Schädlings lässt auch eine gute Verfolgung der medizinischen Effekte des Verschwindens einer Baumart zu. So konnte in einer rezenten wissenschaftlichen Publikation gezeigt werden, dass Frauen im Vergleich zu den noch bestockten Vorjahren nach dem Eschensterben eine signifikant höhere Erkrankungswahrscheinlichkeit und Sterblichkeit an vaskulären Erkrankungen und Erkrankungen der unteren Atemwege aufweisen (G. H. Donovan et al., 2015; H. G. Donovan et al., 2013; Le Gear et al., 2023).

Dieses Beispiel führt uns deutlich vor Augen, wie selbst der Verlust nur einer Baumart aus dem uns umgebenden Exosom die Gesundheit des Menschen massiv beeinflussen kann. Nicht zuletzt aus diesem Grund gibt es immer mehr Publikationen und zunehmende Forschungstätigkeiten im Bereich der naturbasierten Therapien (Nature-based Therapies) (White et al., 2023).

Bäume stellen offenbar einen Schutzfaktor für uns Menschen dar und es lässt sich eine Reihe für unser aller Gesundheit hoch relevanter Theorien erdenken, wie der Wald medizinisch und psychologisch auf uns Menschen wirkt.

Ein wichtiger Punkt der Wirkung von Bäumen auf die menschliche Gesundheit ist deren enormes Vermögen, über ihr Blatt- und Nadelwerk Feinstaub aus der Luft zu filtern (Fowler et al., 1999). Besondere effizient vermag das die heimische Latschenkiefer *Pinus mugo*, die wegen ihrer Behaarung und Wachsschicht auf den Nadeln eine viel höhere Filterkapazität aufweist als zum Beispiel Platanen (Räsänen et al., 2013). Dabei sind Feinstaub und Luftverschmutzung in Europa mit einer höheren Inzidenz an kardiovaskulären Erkrankungen und Lungenerkrankungen verbunden, die in hochbelasteten Feinstaubgebieten nördlich und südlich der „grünen Alpen“ den EinwohnerInnen statistisch drei Lebensjahre kosten (European Commission, 2013); (Kim et al., 2021). Dies macht deutlich, wie wichtig der Wald als Filter von Feinstaub, Ozon und Stickoxiden für uns Menschen ist. Nicht zuletzt deswegen entstehen genau in derartig belasteten Gebieten wegweisende Bauten wie der Bosco Verticale in Mailand (Boeri, Stefano, 2015; *Bosco Verticale* / Boeri Studio, 2015).

Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor des Naturraums Wald ist der Kapazitätsaufbau durch körperliche Aktivität. Je näher wir am Grün leben, desto mehr Sport treiben wir. Dabei haben Bewegung wie Gehen oder Laufen signifikant stärkere positive Gesundheitseffekte, wenn wir sie in freier Natur, also bspw. im Wald ausüben. Die „Green Exercise“ wirkt psychologisch stimmungsaufhellend, reduziert Stresssymptome und Stresshormone und wir fühlen uns zudem nach „grüner“ körperlicher Aktivität im Wald weniger ermüdet als nach einem Training im Innenraum. Auch Sozialkontakte werden eher im Grünen gepflegt als in grauen Bereichen der Stadt. Und sowohl der mitmenschliche Kontakt als auch die körperliche Aktivität sind kardio-protektiv und damit die wichtigste bekannte Allgemeinprävention in der Medizin (Barton et al., 2012; Niedermeier et al., 2017).

Ein weiterer wichtiger Gesundheitsaspekt der Natur, der vor allem in der populären japanischen Waldtherapie hervorgebracht werden soll, ist die Verringerung von Stress durch unsere menschliche evolutionäre Konditionierung auf Bäume und Wald. Wir sind in der Natur evolviert und haben im Wald unsere Kinder großgezogen. Wald war Baumaterial, Brennholz, Schutz vor Tieren und Nahrungsreservoir und wir empfinden bis heute in ressourcenreichen Naturräumen, z.B. im Wald, eine in uns genetisch eingeschriebene entspannende Wirkung. Unsere Biophilie geht sogar so weit, dass selbst die Betrachtung eines Baumes vor einem Krankenzimmer den Genesungsprozess nach einer Operation beschleunigen kann, wie der Wissenschaftler Roger Ulrich bei der Untersuchung seiner evolutionären Stressreduktionstheorie feststellen konnte (Marselle et al., 2021; Ulrich, 1984).

Reduziert sich Stress und der stressbedingte chronische Bluthochdruck, führt dies zu einem verringerten Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atherosklerose, Schlaganfall und Herzinfarkt, wobei vor allem dem täglichen Naturkontakt in stadtnahen Wäldern eine besondere gesundheitsökonomische Rolle zukommt (Le Gear et al., 2023).

Auf den Abbau von Stress und dem Aufbau von Resilienz beruht auch die derzeit aktuellste und am besten wissenschaftlich abgesicherte Naturwirkungstheorie, die vor kurzem von WissenschaftlerInnen aus Wien und Salzburg rund um Mathew White (Uni Wien) publiziert wurde: Die „Theorie der Naturbasierten Biopsychosozialen Resilienz“ legt nahe, dass der Kontakt mit der Natur jedem Einzelnen helfen kann, biologische, psychologische und soziale Resilienzressourcen aufzubauen und zu erhalten, Risiken zu reduzieren, adaptive Reaktionen zu verbessern und die Erholung von Stress zu erleichtern (White et al., 2023).

Der vielleicht spannendste und in der Wissenschaft am jüngsten erkannte Einflussfaktor, den der Wald auf uns ausüben kann, ist das reichhaltige Mikrobiom, das heißt die enorme Biodiversität an Bakterien und Pilzen, die sich im Grünraum eines Waldes aufbaut. Dieses Mikrobiom ist bspw. entscheidend für die natürliche Reifung des Immunsystems von Kindern. Ein durch Stadtleben geformtes Immunsystem mit einer zu geringen Exposition an Mikroorganismen führt hingegen zu Defekten in der sogenannten immunologischen Toleranz, was zu chronischen Entzündungen führen kann. Der Wald wirkt somit wie eine permanente subtile „Impfung“ und führt uns die verlorenen Bakterien zu, die wir aufgrund unserer Hygiene in der Stadt nicht mehr in dem Maß um uns, an uns und in uns haben. Es wird derzeit intensiv daran geforscht, wie chronische Entzündungserkrankungen wie Allergien, Diabetes, Rheuma, Magen-Darmerkrankungen, Schilddrüsenerkrankungen, Osteoporose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Parodontitis und sogar Depressionen mit Mikrobiom-Behandlung therapiert werden können. Aufgrund der genannten medizinischen Zusammenhänge ist es daher von großer Bedeutung, möglichst viel Grünraum und möglichst viel Wald mit einer strukturellen und funktionellen hohen Biodiversität in unseren menschlichen Lebensräumen zu integrieren (Panthee et al., 2022).

Das reiche Waldmikrobiom in Kombination mit der entstressenden psychologischen Wirkung von Bäumen, die effiziente Feinstaubreduktion und Thermoregulation durch das Blattwerk sowie die besonders wirksame Bewegung im Grünen, lassen den Wald als wichtige Gesundheitsressource erscheinen, dessen Schutz, Erhalt und Wiederaufforstung nicht nur aus ökologischer Sicht, sondern auch als medizinische Intervention für das 21. Jahrhundert gesehen werden kann.

EXKURS: WER SIND WIR? WORAN ARBEITEN WIR? INSTITUT FÜR ÖKOMEDIZIN

Das Institut für Ökomedizin der Paracelsus Medizinischen Universität forscht an den Zusammenhängen von Natur und Gesundheit und untersucht in kontrollierten klinischen Studien die Verträglichkeit, Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von Nature-based Therapies zur Prävention und Kuratation von chronischen Erkrankungen und Zivilisationserkrankungen.

Dabei hat sich das transdisziplinäre Forschungsteam aus n=18 MedizinerInnen, ImmunologInnen, PsychologInnen und TourismusforscherInnen u.a. auf Natur, natürliche Heilressourcen wie Waldtherapie, Bergwandern (Green and White Exercise), alpines Mikrobiom, Heilwasser, Wasserfälle und Speleotherapie (Höhletherapie) fokussiert und arbeitet stets im Kontext der One-Health, ein integrierter vereinheitlichender Ansatz, der darauf abzielt, die Gesundheit von Menschen, Tieren und Ökosystemen nachhaltig in Einklang zu bringen und zu optimieren in den Zusammenhängen von Biodiversität und Gesundheit (*One Health Definition and Principles, 2022*).

Das Institut arbeitet auf breiter strategischer Ebene an dieser Heilkraft der Alpen und an dem medizinischen Potenzial der Natur sowie an der regional- und tourismuswirtschaftlichen Positionierung des Alpenraums durch Nutzung seiner einzigartigen Gesundheitsressourcen.

Das Institut verfügt über eine breite Methodenpalette wie z.B. (molekular-)medizinische Parameter, Erhebung und Big Data Analysen des Exposoms, physikalische Umweltparameter, klinische und psychologische Leitparameter sowie gesundheitsökonomische Outcome-Parameter, um wissenschaftlich abgesicherte Aussagen und medizinische Evidenz für die Wirkungsweisen von ortsgebundenen Gesundheitsressourcen und Aktivitäten in der Natur (Nature-based Activities) zu schaffen. Die Kernexpertise des Instituts sind kontrollierte klinische Studien (n=17 in 8 Jahren).

Die in klinischen Studien (Evidenzgrad Ib-IIa) geschaffene medizinische Evidenz naturbasierter Therapien stellt die wissenschaftliche Basis von naturbasierten und innovativen Konzepten in der Public Health, in kurmedizinischen Angeboten, aber auch für gesundheitstouristische Produktentwicklung und kommunale Gesundheitsförderung (Meran, Salzburg Stadt) dar.

FRAGESTELLUNGEN AUS DEM EIGENEN FORSCHUNGSBEREICH

Wir haben uns in den letzten Jahren zwei Kernfragen der Waldtherapie in klinischen Studien zugewandt:

- A. Welche Tätigkeit im Wald ist gesundheitsfördernder?**
Waldbaden vs. Waldwandern
- B. Welcher Wald hat mehr oder weniger gesundheitsfördernde Wirkung?**
Trockener Wald vs. Wald mit Wasserelementen

VORGEHENSWEISE/METHODEN

Wir haben für die Beantwortung dieser beiden Forschungsfragen ein Studiendesign nach höchstem Evidenzstandard 1b gewählt: **Randomisierte kontrollierte Studien (RCTs)** sind der Goldstandard in der Medizin und Psychologie und daher besonders gut zur Untersuchung von naturbasierten Therapien wie z.B. Waldtherapie geeignet. Es erfolgt dabei eine zufällige Zuweisung von StudienteilnehmerInnen, die bestimmte Ein- und Ausschlusskriterien erfüllen, in eine Interventions- und eine Kontrollgruppe. Dieses kontrollierte Studiendesign minimiert statistische Verzerrungen und zeigt im Gegensatz zu anderen Studientypen wie Querschnittstudien und Beobachtungsstudien Kausalzusammenhänge auf. Allerdings sind diese Studien aufwändig, kostenintensiv und bedürfen der Genehmigung einer Ethikkommission (Collins et al., 2020).

Ein wichtiges Kriterium der wissenschaftlichen Forschung ist die Reproduzierbarkeit: Wir haben daher ein Studienprotokoll für Waldtherapie international publiziert (Pichler et al., 2022), dass:

- 1) Die Auswahl eines für Waldtherapie geeigneten Waldes/Waldstücks anhand nachvollziehbarer Kriterien gewährleistet (Biodiversität, Totholz, Baumarten, uvm).
- 2) Die Intervention/Waldtherapie als naturbasiertes Achtsamkeitstraining genau beschreibt.
- 3) Validierte Messinstrumente vorschlägt, welche die mentalen, physischen und sozialen Effekte des beschriebenen Waldtherapie-Regimes untersuchen.
- 4) Ein Set von relevanten Umweltmessungen beschreibt, mit denen der Wald am Expositionsort genau charakterisiert werden kann (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Phytonzidkonzentration, Ionenkonzentration, Radon, Mikrobiom, u.a.).

Unter Nutzung dieses detaillierten Studienprotokolls haben wir die beiden folgenden randomisierten kontrollierten klinischen Studien durchgeführt:

ERGEBNISSE

Ad A. Welche Tätigkeit im Wald ist gesundheitsfördernd? Waldbaden vs. Waldwandern

Waldbaden wird in Europa als „Achtsamer Aufenthalt“ im Wald betrachtet, der allein oder angeleitet von Achtsamkeitstrainer:innen oder Waldtherapeut:innen über einzelne- oder wiederholte Einheiten auf Stress und Wohlbefinden wirken soll. Dieser sehr verbreitete achtsame Zugang zur Natur ist jedoch eine „low power activity“ und vernachlässigt den Gesundheitsfaktor Faktor der Bewegung (Physical Activity). Sport und Bewegung sind „Panacea“ – also Allheilmittel von uns Menschen und die wichtigsten gesundheitsfördernden Maßnahmen, die wir regelmäßig ausüben sollten (Van Der Ploeg & Bull, 2020). Bewegung und Training ist auch ein Kernelement der „Gesundheitsvorsorge Aktiv“ der österreichischen Sozialversicherungen. Als „Green Exercise“ kombiniert sie die Wirkung des Sports mit den psychologischen Benefits der Natur, wie rezente Studien zeigen konnten (Niedermeier et al., 2017).

Um auch im internationalen Kontext herauszufinden, welche Tätigkeit im Wald aus Präventionsgründen vollzogen werden soll, haben wir eine zweiarmige randomisierte und kontrollierte klinische Studie in einem Bergwald auf 1.500m Seehöhe südlich des Alpenhauptkamms durchgeführt. Ziel war die Evidenzbasierung von Waldbaden vs. Waldwandern als Sekundärprävention

von metabolischem Syndrom. Studienteilnehmer „at risk“ für metabolisches Syndrom wurden eingeschlossen und haben mindestens zwei von vier Kriterien für metabolisches Syndrom erfüllt (gemäß American Heart Association Kriterien).

Interveniert wurde über einen Zeitraum 6 Tagen mit täglich 3-4h Waldbaden oder Waldwandern im selben Waldgebiet und auf selber Höhenlage.

Die Ergebnisse im Detail:

- Die **Gesundheitsbezogene Lebensqualität (QOL = physische, psychische & soziale Lebensqualität)** verbessert sich signifikant in beiden Gruppen, Wandern und Waldbaden. **In der Wandergruppe ist der Verbesserung signifikant höher** als in den Waldbadegruppe.
- Stressempfinden verbessert sich in beiden Gruppen. **Eine größere Stressreduktion findet sich im Trend in der Wandergruppe.**
- Die Körperstabilität/das Gleichgewicht verbessert sich signifikant in beiden Gruppen.
- Der Blutdruck reduziert sich signifikant in beiden Gruppen.
- **Frauen in der Wandergruppe** verbessern signifikant ihre **kardiorespiratorische Leistungsfähigkeit** im Vergleich zur Waldbadegruppe.
- Die **Fettfreie Masse** erhöht sich signifikant in der **Wandergruppe** im Vergleich zur Waldbadegruppe. Bei Frauen deutlicher als bei Männern.
- Das Bewegungsverhalten verbessert sich in beiden Gruppen.
- Signifikant höherer **Anstieg der Retikulozyten bei Frauen in der Wandergruppe** im Vergleich zur Waldbadegruppe.
- Weiße Blutkörperchen nehmen signifikant in beiden Gruppen ab (Entzündungshemmung).
- Die **Achtsamkeit** nimmt in beiden Gruppen signifikant zu – aber in der **Wandergruppe signifikant stärker als in der Waldbadegruppe.**
- Die **Lebenszufriedenheit steigt in der Wandergruppe** signifikant stärker als in der Waldbadegruppe.
- **Selbstwertgefühl, Zielstrebigkeit und Optimismus steigen in der Wandergruppe signifikant stärker** als in der Waldbadegruppe. Beide Gruppen verbessern sich signifikant über die Zeit.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass das medizinische Ceterum Censeo „Bewegung ist Gesund“ in unserer Studie bestätigt werden kann. Die wiederholte Anwendung der Low-Power-Activity Waldbaden in Form von Achtsamkeitsübungen und Nature-Connection im Wald hat keine so starke Wirkung wie Bewegung im Wald. Dies trifft auf physiologische Parameter wie kardiorespiratorische Leistungsfähigkeit und Fettfreie Masse genauso zu, wie auf gesundheitsbezogene Lebensqualität und Stressreduktion. Sogar die Achtsamkeit nimmt in der Wald-Wandergruppe signifikant stärker zu als in der Waldbadegruppe. Bemerkenswert ist die 2 Monate nachhaltige Wirkung der 6 Tage Intervention – vor allem in der Wald-Wandergruppe (Huber et al., 2023).

Ad B: Welcher Wald hat mehr oder weniger gesundheitsfördernde Wirkung? „Trockner“ Wald vs. Wald mit Wasserelementen

Im Zusammenhang mit Waldtherapie findet zudem ein Diskurs um die unterschiedlichen Arten von Wald und die damit verbundenen Gesundheitswirkungen statt. So werden bspw. Laubwälder, Nadelwälder, Mischwälder oder Wälder mit und ohne Wasserelemente unterschieden. Insbesondere dem Vorhandensein von Wasserelementen wie einem Bach, See oder Wasserfall werden im Vergleich zu einem Wald ohne Wasser stärkere Wirkungen zugesprochen (Bergou et al., 2022). Ob es tatsächlich einen Unterschied in der Wirkungsweise der Waldtypen gibt und wenn ja, wie genau dieser aussieht, ist aus wissenschaftlicher Sicht bisher nicht geklärt.

Um in dieser Fragestellung einen wissenschaftlichen Beitrag zu leisten, haben wir im Rahmen eines EU-Projektes eine zweiarmige, randomisierte Cross-Over-Studie in zwei unterschiedlichen Waldtypen durchgeführt. Ziel der Studie war es, die Wirksamkeit der Waldtherapie im Rahmen einer Halbtagesintervention auf Menschen mit chronischem Stress zu untersuchen. Die Studien-Hypothese lautete: Ein vierstündiger Aufenthalt mit Achtsamkeits- und Nature-Connection-Elementen im Wald mit bzw. ohne Oberflächenwasserelementen hat Einfluss auf physiologische und psychologische Parameter von Stress und Wohlbefinden bei Menschen mit chronisch erhöhter Stressbelastung.

Bei dem einen Wald handelt es sich um einen vorwiegend von Fichten geprägten Wald ohne Wasserelemente in Bad Birnbach in Bayern. Bei dem anderen Wald handelt es sich um einen von Wasserelementen geprägten Mischwald rings um den Gollinger Wasserfall in Salzburg. Es gab zwei Gruppen (A und B), die abwechselnd und nacheinander je zwei Studienarme nach einem standardisierten Ablauf durchlaufen haben. Gruppe A durchlief zuerst den Wald-Wasser Interventionsarm (Golling) und dann die Wald-Intervention (Bad Birnbach), Gruppe B zuerst den Wald-Interventionsarm und dann die Wald-Wasser-Intervention. Die Zuteilung der ProbandInnen zu den beiden Gruppen erfolgte zufällig. In die Studie eingeschlossen wurden Erwachsene im Alter von 18-70 Jahren mit einem urbanen Lebensstil und damit assoziiertem chronischen Stress, die die körperliche Leistungsfähigkeit für eine leichte Wanderung hatten.

Ergebnisse der Studie: Zunächst ist zu festzuhalten, dass sowohl die Stichprobengröße (23 ProbandInnen) als auch die Interventionsdauer (je 4-5 Stunden) im Kontext von Naturtherapien als relativ gering einzuordnen sind und somit einen limitierenden Faktor, insbesondere für die Wirksamkeit der untersuchten physiologischen Parameter, darstellen. Aufgrund der vorab definierten Zielsetzung mit der Studie die Basis für leicht zugängliche Gesundheitsangebote zu schaffen, die sowohl von Tages- als auch von Übernachtungsgästen und Einheimischen genutzt werden können, wurden diese Rahmenbedingungen, vor allem, was die Interventionsdauer angeht, bewusst so gesetzt.

Physiologische Parameter: Betrachtet man die Ergebnisse hinsichtlich der Physiologie, so werden diese Limitierungen auch in den untersuchten Parametern deutlich. Bei den physiologischen Parametern Mukoziliäre Clearance Rate (Muko) und ausgeatmetes Stickstoffmonoxid (NioxVero®) (FeNO) konnten keine statistisch signifikanten Veränderungen durch die Interventionen nachgewiesen werden. Zwar ist aus früheren Studien des Instituts für Ökomedizin der PMU bzw. aus der Literatur (z.B. Gaisberger et al. 2012; Grafetstätter et al. 2017) bekannt, dass diese beiden Parameter insbesondere bei Interventionen an Wasserfällen gut funktionieren und dort positive Veränderungen zeigen, im Rahmen dieser Studie konnten diese Ergebnisse allerdings nicht bestätigt werden. Neben

den oben beschriebenen Limitierungsfaktoren der Anzahl an Proband*innen und der Interventionsdauer könnte auch die vielfältige Flora – insbesondere an den Gollinger Wasserfällen – sowie die Dynamik der Interventionen (zahlreiche Ortswechsel innerhalb der Untersuchungsräume Gollinger Wasserfall und Lugenz Bad Birnbach) einschränkende Faktoren sein. Insgesamt ist daher festzuhalten, dass die durchgeführten Kurzzeitinterventionen keinen messbaren Effekt auf die Physiologie der ProbandInnen hatten.

Psychologische Parameter: Die Ergebnisse der psychologischen Parameter zeigen hingegen, dass die durchgeführten Kurzzeitinterventionen einen signifikant positiven Effekt auf Teile der menschlichen Psyche haben. In der vorliegenden Studie ergeben sich signifikant positive Veränderungen bei fünf von sechs untersuchten psychologischen Parametern. Insbesondere konnten Stress abgebaut und das momentane Wohlbefinden gesteigert werden. Dies zeigt sich bspw. in den beiden Parametern VAS (Visuelle Analogskala) und Feeling Scale (siehe Abbildung 2). Ebenso konnte die negative Stimmung, gemessen mit der ASTS (Aktuelle Stimmungsskala), signifikant verbessert werden. Und auch das Verhältnis zur Natur (Parameter Inclusion with Nature (INS)) hat sich während des Aufenthalts und den Interventionen in beiden Studienorten signifikant verbessert. Diese Ergebnisse lassen die Schlussfolgerung zu, dass sich die Lebensqualität und das Wohlbefinden von Menschen durch eine geführte Wanderung, kombiniert mit angeleiteten Achtsamkeits- und Atemübungen, in beiden Studienorten verbessern. Lediglich die Felt Arousal Scale, die die momentane Aktivierung der Proband*innen misst, zeigt keine signifikanten Veränderungen.

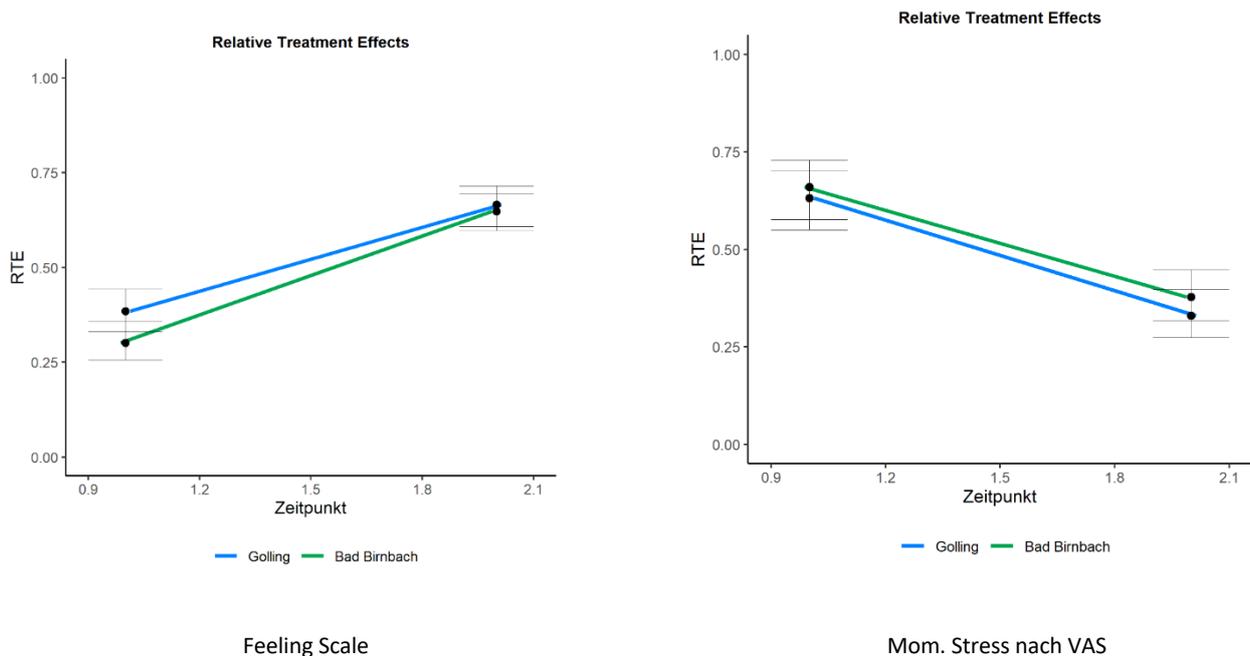


Abbildung 2. Feeling Scale (links) und Momentaner Stress nach VAS (rechts) vor und nach der Intervention – Relative Treatment Effects

Insgesamt ergeben sich also positive psychologische Gesundheitswirkungen aus den durchgeführten Interventionen an beiden Studienorten. Dabei zeigt sich auch, dass sich diese positiven Veränderungen orts- und waldunabhängig ergeben und damit vor allem der durchgeführten

Intervention des Wanderns und den Achtsamkeitsübungen im Wald zugerechnet werden müssen (Bischof et. al. under review 2025).

FORSCHUNGLÜCKEN

Wald nimmt aus historischen Gründen einen besonderen Platz innerhalb der naturbasierten Therapien ein. Die Waldtherapie oder Waldbaden (Shinrin-Yoku) wurde 1982 auf Initiative der japanischen Forstbehörde als gezielte Praxis zur Gesundheitsförderung und Stressreduktion der hochurbanisierten japanischen Gesellschaft durch Aufenthalte im Wald eingeführt und von einigen wenigen Forschungsgruppen um Dr. Qing Li und Yoshifumi Miyazaki beginnend vor 40 Jahren systematisch untersucht und wissenschaftlich fundiert. In Europa hat dieses importierte Waldbaden vor allem in den skandinavischen Ländern wissenschaftlichen und in Deutschland touristischen Widerhall gefunden und hat sich entlang von zertifizierten Kur- und Heilwäldern beginnend von Mecklenburg-Vorpommern (2018) bis Bayern (2022) Richtung Süden ausgebreitet. In Europa ist Waldbaden auf die lange Tradition der Nutzung ortsgebundener natürlicher Gesundheitsressourcen wie Balneotherapie, Heliotherapie, Terraintherapie, Speleotherapie sowie Klimatherapie gestoßen, die im Kurwesen schon seit Mitte des 19. Jahrhunderts Anwendung gefunden haben und ihre Hochblüte in den 1990 Jahren bereits hinter sich hatten. Diese Zeit war geprägt durch harten ökonomischen Druck auf die Kurorte und den Rückgang des Kurwesens und im Kontrast dazu durch den weltweiten Siegeszug der pharmakologischen Behandlung von Erkrankungen, der bis zum heutigen Tag durch immer ausgefeiltere und personalisierte Interventionen wie CRISPR/CAS, Abnehmspritzen und KI-geleitete Interventionen voranschreitet.

Wald wurde somit auch in Europa als neuer natürlicher und ortsgebundener Gesundheitsfaktor und Entwicklungsfeld für innovative Produkte und Dienstleistungen für die Heilbäder- und Kurorte wahrgenommen: z.B. im Geschäftsfeld Wald des bayerischen Kur- und Heilbäderverbandes <https://bhvverband.infomaxnet.de/zertifizierte-kur-und-heilwaelder-in-bayern>.

Parallel zum gesundheitstouristischen Erstarken des Waldbadens, das in Europa bis dato in nur einigen wenigen hochwertigen klinischen Studien spezifisch erforscht wurde, hat sich die Nature-based Therapy bzw. naturbasierte Therapie, getrieben von UK, den Benelux-Staaten und den skandinavischen Ländern in den letzten Jahren enorm schnell und auf wissenschaftlich sehr hohem Niveau in Europa ausgebreitet. Hier spielt Österreich eine international beachtete Vorreiterrolle, z.B. in EU Horizon Exzellenzprojekten wie RESONATE (*Resonate*, n.d.). So schaffen österreichische ForscherInnen die evidenzbasierten Konzepte für nachhaltige Verankerung von naturbasierten Therapien, Prävention und Rehabilitation auf allen Ebenen der Gesundheitsversorgung. Diese Ansätze nehmen den Wald als besonderen Wirkungsfaktor auf – aber nur im breiteren Kontext der Biodiversität und Natur, die auch als „Urban Green“, „Bergwandern über der Baumgrenze“ oder „Exposition an Wasserfällen“ Einfluss auf Lebensqualität, Wohlbefinden, Morbidität und Mortalität haben und sogar spezifische Krankheitsbilder zu therapieren vermögen (Gaisberger et al., 2012; Grafetstätter et al., 2017).

Im vorliegenden Kapitel über Forschungslücken werden wir jedoch spezifisch den „Wald“ als besonderen Naturraum beschreiben:

Dazu haben wir eine Literaturanalyse zum Thema Wald und Gesundheit in der größten medizinischen Literaturdatenbank, der Pubmed durchgeführt, und nach „Forest Bathing“ OR „Forest Therapy“ OR

„Shinrin-Yoku“ gesucht. Um einen klaren medizinischen Cut-Off zu erreichen, haben wir nur randomisierte klinische Studien (Randomized Controlled Trials, RCTs) eingeschlossen, die den höchsten Evidenzgrad in der klinischen Forschung (Evidenzgrad 1) aufweisen. Bei den betrachteten RCTs handelt es sich also ausschließlich um Studien, bei denen Patienten zufällig (randomisiert) einer Behandlungs- oder Kontrollgruppe zugeordnet werden – z.B. Wald vs. Stadt/Wiese oder Gesprächstherapie im Wald vs. Gesprächstherapie im Innenraum. So kann angenommen werden, dass Unterschiede zwischen den Gruppen allein auf die untersuchte Intervention „Wald“ zurückgeführt werden können, und liefert daher die zuverlässigsten Beweise zur Wirksamkeit von Waldtherapie.

Aus dem Blickwinkel der evidenzbasierten Medizin und Psychologie steht die Forschung zu Wald erst am Anfang: Seit den ersten RCTs zu Wald und Gesundheit im Jahr 2012 wurden insgesamt 23 Studien mit diesen strengen – aber wissenschaftlich unumgänglichen Forschungsdesigns durchgeführt. Das Ziel ist es schließlich, Waldtherapie mit anderen Therapieformen zu vergleichen, die ebenfalls diesen Threshold überspringen müssen, um dauerhaft in der Medizin und Psychologie zu reüssieren. Die Studiencharakteristika der gesammelten RCT-Studien sind in Tabelle 1a zu finden, ausgewählte Qualitätsmerkmale der betreffenden Studien sind in Tabelle 1b aufgeführt.



Tabelle 1a: Studiencharakteristika der gesammelten RCT-Studien

Autor: innen	Studie	Land	Teilnehmer	Intervention	Dauer	Ziel	Hauptziel- parameter	Unterschied zur Kontroll- gruppe signifikant
						Einfluss auf Stress, Entzündung, Oxidativen Stress		
Mao et al., 2012	Effects of short-term forest bathing	China	Männliche Studenten (20)	2 Nächte im Wald vs. Stadt	2 Tage		Stresshormone, Entzündungs- marker	Ja
Shin et al., 2012	Influence of forest therapy camp on depression in alcoholics	Korea	Alkoholiker:innen (92)	9-Tage Waldtherapie vs. Kontrolle	9 Tage	Depression bei Alkoholikern	Depressions- grad	Ja
Mao et al., 2012	Therapeutic effect of forest bathing on hypertension	China	Ältere Hypertoniker:innen (24)	7 Tage Wald vs. Stadt	7 Tage	Bluthochdruck bei älteren Menschen	Blutdruck, Entzündungs- marker	Ja
Sung et al., 2012	Forest therapy program on elderly hypertensive patients	Korea	Ältere Hypertoniker:innen (56)	Waldtherapie basierend auf CBT vs. Kontrolle	8 Wochen	Blutdruck, Stresshormone und Lebensqualität	Blutdruck, Cortisol	Teilweise
Lee und Lee, 2014	Cardiac and pulmonary benefits of forest walking vs. city walking	Korea	Ältere Frauen (61)	Wald- vs. Stadt- spaziergang	1 Stunde	Auswirkungen auf arterielle Steifigkeit & Lungenfunktion	Arterielle Steifigkeit, Lungenfunktion	Ja
Sonntag- Öström et al., 2015	Rehabilitation in Boreal Forests for exhaustion disorder	Schweden	Patient:innen mit Erschöpfungs- syndrom (78)	Waldtherapie vs. Warteliste	3 Monate	Erschöpfungs- syndrom	Aufmerksamkeit, Stimmung	Teilweise
Jia et al., 2016	Forest bathing trip on elderly COPD patients	China	Ältere COPD- Patient:innen (20)	Waldtrip vs. Stadt	4 Tage	Auswirkungen auf COPD	Entzündungs- marker, Stresshormone	Ja

Fortsetzung Tabelle 1a: Studiencharakteristika der gesammelten RCT-Studien

Autor: innen	Studie	Land	Teilnehmer	Intervention	Dauer	Ziel	Hauptziel- parameter	Unterschied zur Kontroll- gruppe signifikant
Mao et al., 2017	Forest bathing on elderly patients with chronic heart failure	China	Ältere Patient:innen mit Herzinsuffizienz (36)	4 Tage Wald vs. Stadt	4 Tage	Herzinsuffizienz	Herzfunktionsmarker (BNP)	Ja
Dolling et al., 2017	Stress recovery in forest or handcraft environments	Schweden	Gestresste Erwachsene (46)	Waldtherapie vs. Handwerk	3 Monate	Stressreduktion und Erholung	Stresssymptome, Stimmung	Nein
Chun et al., 2017	Forest therapy on depression and anxiety in stroke patients	Korea	Chronische Schlaganfallpatient:innen (59)	Wald vs. Stadthotel	4 Tage	Depression und Angst	Depression, Angst, oxidative Stressmarker	Ja
Stigsdottter et al., 2017	Physiological and psychological restoration in a forest and an urban environment	Dänemark	Weibliche Universitätsstudent:innen (51)	Wald vs. Urbanes Umfeld	Kurzzeitiger Aufenthalt (einzelne Sitzungen)	Physiologische und psychologische Erholung	Blutdruck, HRV, Stimmung, wahrgenommene Erholung	Ja
Stigsdottter et al., 2018	Nature-based therapy for stress-related illnesses	Dänemark	Stresspatient:innen (84)	Naturtherapie vs. Kognitive Verhaltenstherapie	Mehrere Wochen	Stressbezogene Krankheiten	Psychologisches Wohlbefinden	Nein
Mao et al., 2018	Additive benefits of twice forest bathing	China	Ältere Patient:innen mit chronischer Herzinsuffizienz (36)	Wald vs. Stadt (zweimal)	Zwei Aufenthalte à 4 Tage	Auswirkungen auf chronische Herzinsuffizienz	Herzfunktionsmarker (BNP)	Ja
Corazon et al., 2018	Long-term follow-up of nature-based therapy	Dänemark	Stresspatient:innen (84)	Naturtherapie vs. CBT	12 Monate	Langzeitwirkungen von Naturtherapie	Krankenstand, Arztbesuche	Nein

Fortsetzung Tabelle 1a: Studiencharakteristika der gesammelten RCT-Studien

Autor:innen	Studie	Land	Teilnehmer	Intervention	Dauer	Ziel	Hauptzielparameter	Unterschied zur Kontrollgruppe signifikant
Zeng et al., 2020	Bamboo forest therapy on university students	China	Student:innen (120)	Bambuswald vs. Stadt	3 Tage	Physiologische Reaktionen	Blutdruck, Herzrate, Sauerstoffsättigung	Ja
Kim und Shin, 2021	Forest therapy alone or with a guide	Korea	Student:innen (37)	Selbstgeführte vs. Geführte Waldtherapie	Mehrere Interventionen	Unterschiede zwischen geführter und selbstgeführter Therapie	Introspektion, soziale Interaktion, Emotionen	Ja
Oomen-Welke et al., 2022	Stress perception and psychological well-being in highly sensitive persons	Deutschland	Hochsensible Erwachsene (39)	Wald vs. Feld	1 Stunde	Stresswahrnehmung und psychologisches Wohlbefinden	Stresswahrnehmung, Wohlbefinden	Teilweise
Kavanaugh et al., 2022	Impact of Shinrin-Yoku on healthcare professional burnout	USA	Gesundheitspersonal (56)	3 Stunden Shinrin-Yoku vs. Kontrolle	3 Stunden	Burnout bei medizinischem Personal	Burnout-Symptome	Nein
Yeon et al., 2023	Urban forest therapy program on depression	Korea	Depressive Patient:innen (47)	Städtische Waldtherapie vs. Kontrolle	Mehrere Wochen	Depression, Schlafqualität	Depression, Schlafqualität, Somatisierung	Ja
Huber et al., 2023	Long-term effects of mountain hiking vs. forest therapy on physical and mental health of couples	Österreich	Menschen mit Risiko für Metabolisches Syndrom (88)	Waldwandern vs. Waldtherapie	7 Tage (Follow-up bis 180 Tage)	Physische und mentale Gesundheit, Beziehungsqualität	Lebensqualität, Stimmung, Blutdruck, HRV	Teilweise

Fortsetzung Tabelle 1a: Studiencharakteristika der gesammelten RCT-Studien

Autor: innen	Studie	Land	Teilnehmer	Intervention	Dauer	Ziel	Hauptziel- parameter	Unterschied zur Kontroll- gruppe signifikant
Park et. Al., 2023	Effects of an urban forest healing program on cancer-related fatigue in cancer survivors	Korea	Cancer Survivors (75)	8 Urban Park Sessions vs Kontrolle	8 Tage mit mindestens 6 Wald- Sessions	Erschöpfung / Fatigue	Cancer-related Fatigue	Ja
Ochiai et al., 2025	Forest walking on mucosal immunity	Japan	Gesunde Männer (78)	90-minütiger Wald vs. Stadt Spaziergang	90 Min.	Schleimhaut- immunität, psychische Gesundheit	Schleimhaut- immunität (siga)	Ja
Leão et al., 2025	Efficacy of a multicomponent nature- based intervention on well-being and environmental engagement	Brasilien	Convenience Sample >18 Jahre (486)	Mehrkompo- nentige naturbasierte Intervention vs "klassische" Waldtherapie ohne Edukations- elemente	Kurzzeitiger Aufenthalt	Wohlbefinden und umweltbezogenes Engagement	Wohlbefinden, Umwelt- Engagement	Teilweise

Tabelle 1b: Ausgewählte Qualitätsmerkmale der gesammelten Studien

Autor: innen	Nachhaltigkeit untersucht	CONSORT	Eintrag in internat. Trial-Register	Umweltparameter miterhoben
Mao et al., 2012	Nein	Nein	Nein	Nein
Shin et al., 2012	Nein	Nein	Nein	Nein
Mao et al., 2012	Nein	Ja	Nein	Ja (Negative Ionen, PM10)
Sung et al., 2012	Ja	Nein	Nein	Nein
Lee und Lee, 2014	Nein	Ja	Ja	Nein
Sonntag-Öström et al., 2015	Nein	Ja	Ja	Nein
Jia et al., 2016	Nein	Nein	Nein	Nein
Mao et al., 2017	Nein	Nein	Nein	Ja (PM2.5, Negative Ionen)
Dolling et al., 2017	Nein	Nein	Nein	Nein
Chun et al., 2017	Nein	Ja	Ja	Nein
Stigsdotter et al., 2017	Nein	Nein	Nein	Nein
Stigsdotter et al., 2018	Nein	Ja	Ja	Nein
Mao et al., 2018	Ja	Nein	Ja	Nein
Corazon et al., 2018	Ja	Ja	Ja	Nein
Zeng et al., 2020	Nein	Nein	Nein	Nein
Kim und Shin, 2021	Nein	Nein	Nein	Nein
Oomen-Welke et al., 2022	Nein	Ja	Ja	Nein
Kavanaugh et al., 2022	Nein	Ja	Ja	Nein
Yeon et al., 2023	Nein	Ja	Ja	Nein
Huber et al., 2023	Ja	Ja	Ja	Ja (Klima, Biodiversität, Radon, pms, Ionen, Phytonzide)
Park et. Al., 2023	Nein	Ja	Ja	Nein
Ochiai et al., 2025	Nein	Ja	Ja	Ja (Temperatur, Windgeschwindigkeit)

Kernergebnisse zu den Wald-RCTs:

14 der 23 Studien stammen aus dem asiatischen Raum, fünf aus Skandinavien, eine aus Deutschland, eine aus Österreich, eine aus den USA und eine aus Brasilien. Nur 50% der ForscherInnen arbeiten nach CONSORT-Standard, wobei CONSORT für Consolidated Standards of Reporting Trials steht. Das ist ein international anerkannter Standard, der beschreibt, wie Ergebnisse von randomisierten klinischen Studien (RCTs) berichtet werden sollen, um Transparenz und Vergleichbarkeit zu verbessern und ist für internationale Publikationen faktisch verpflichtend. Zudem fällt auf, dass nur 50% der Studien in ein internationales Trial Register eingetragen wurden, was in den USA, UK und Europa verpflichtend ist. Die jüngeren Studien weisen diesbezüglich einen höheren Standard auf als die älteren chinesischen und koreanischen Arbeiten.

Die Interventionsdauer der RCTs ist ausgesprochen inhomogen: Die Waldexposition dauert zwischen wenigen Stunden bis zu mehreren Interventionen pro Woche über drei Monate hinweg.

Die Nachhaltigkeit, also die mittel- bis langfristige Wirksamkeit der unmittelbaren Prä-Post Wald-Effekte wird nur in fünf von 22 Studien erhoben.

Bei rund der Hälfte der Studien erfolgt die Exposition der Kontrollgruppe in einer asiatischen Großstadt. Hier stellt sich die Frage, ob derartige Studien den Wald oder das „Raus aus der Stadt“ messen. Umweltparameter wie Feinstaubkonzentration und Ionen werden nur in drei Studien gemessen. Dies macht es schwierig bis unmöglich, den Wald gegenüber lauten und feinstaubbelasteten Städten zu referenzieren.

Die Tätigkeiten im Wald werden bis auf wenige Ausnahmen in Bezug auf Bewegung und Energy-Consumption (metabolic equivalents, kcal-Verbrauch, Höhenmeter und Weitenmeter) nicht angegeben. Auch die Art und Weise, wie die Intervention „Waldtherapie“ durchgeführt wird, unterscheidet sich in hohem Maß zwischen den verschiedenen Studien. Es gibt keinen einheitlichen Standard.

In rund 50% der Studien wird mit gesunden „Convenience-Samples“ wie Studierenden oder Parkbesuchern gearbeitet. Ein echter psychologischer oder medizinischer Einschluss und damit ein Einblick in die indikationsspezifische Wirksamkeit des Waldes bleibt selbst bei den vorliegenden RCTs in der Minderzahl.

Damit bleiben folgende Forschungsfragen offen bzw. ergeben sich aus den publizierten RCTs keine schlüssigen Antworten darauf:

- Auf welche Indikationen wirkt der Wald?
- Wie nachhaltig sind die Wald-induzierten Effekte im Bereich Prävention, Rehabilitation und Therapie für spezifische Erkrankungen?
- Welchen Einfluss haben Faktoren wie Alter, Geschlecht oder Vorerkrankungen auf die Wirksamkeit der Waldtherapie?
- Ist Wald anderen Naturräumen innerhalb der Nature-based Therapy überlegen?
- Welche Tätigkeiten im Wald repräsentieren eigentlich „Waldtherapie“?
 - Und in Erweiterung der Frage: Was ist der Beitrag der Physical Exercise eines psychophysiologischen Waldeffektes? Die Arbeit von Huber et. al. zeigt, dass Physical Exercise Achtsamkeit im Wald überlegen ist.

- o Bisher gibt es nur wenige einheitliche Protokolle, um Waldtherapie-Interventionen standardisiert und vergleichbar durchführen und bewerten zu können.
- Was ist der volkswirtschaftliche Nutzen / Public Health-Nutzen im Vergleich zu Nicht-wald-basierten Standard-Präventions-, Rehabilitations- und Therapieformen?
 - o Geeignete Messinstrumente werden eingesetzt – aber bisher nicht gesundheitsökonomisch berechnet und interpretiert.

Die Ätiologie der waldinduzierten Gesundheitseffekte ist somit noch unzureichend erforscht: Wirkt die hocheffiziente Bewegung im Wald (Green Exercise) in Kombination mit angeleiteten Achtsamkeitsübungen im Grünen gemeinsam stärker als die Einzelkomponenten, ist es die psychologische Wirkung des Waldes oder sind es die Pflanzenduftstoffe/Phytonzide sowie Luftionen, die über Wälder signifikant höhere Konzentrationen aufweisen?

Besonderes Augenmerk sollte aus Sicht der Autoren auf das reichhaltige Waldmikrobiom gelegt werden, dass seine starke immunologische Wirkung besonders bei Städtern, Kindern- und Jugendlichen zur Immunmodulation im „Window of Opportunity“ der immunologischen Reifung in den ersten Lebensjahren entfalten könnte. Aus Waldkontakt zur richtigen Zeit lässt sich enormes präventives Potenzial für so relevante Erkrankungen wie Diabetes I, MS, Lupus und Allergie & Asthma auf Basis der modernen immunologischen Erkenntnisse ableiten (Lost-Friends-Theory, Hygiene-Hypothese) (Podbielski, 2020).

Durch die Forschungsarbeit von Daniela Haluza und Kolleg:innen ist es evident, dass die „Perceived Biodiversity“ – also die vom Waldbesuchenden subjektiv wahrgenommene Biodiversität und nicht die objektiv gemessene Biodiversität für die psychophysiologische Wirkung des Waldes verantwortlich ist. Die Frage „Welcher Wald?“ ist damit gut erklärt und von anderen Gruppen bestätigt worden. Auch die Ergebnisse unserer RCT-Studie zu dieser Frage passen sehr gut zu dieser Erkenntnis.

Summa summarum: Nur weitere Forschung kann den **Wald** und seine **einzigartige Ökosystemleistung** langfristig im Sinn einer **Green Prescription** von **naturbasierten Therapien** als wesentlichen Bestandteil des Gesundheitssystems und der **Public Health** positionieren.

Für den österreichischen Wald und eine nachhaltige Forstwirtschaft lassen sich viele **innovative und gesundheitsfördernde Produkte und Dienstleistungen** generieren, die einzigartig in Europa wären: z.B. „**Bergwaldtherapie**“ – Wald plus Höhentherapie in besonders reiner Luft Dank Filterung durch Bergkiefer/Latsche im kühleren alpinen Raum im Kontext des Klimawandels.

Parallel zur **wissenschaftlichen Erforschung des Waldes** müssen aus Sicht der Autoren **wirksame gesundheitsfördernde Wald-Produkte** entwickelt und **medizinisch abgesichert** werden, um den Boom der **naturbasierten Therapien** in einem der **waldreichsten Länder Europas** (4 Mio. Hektar) einen entsprechenden **hochqualitativen Ort** zu geben (Quelle: Österreichische Waldinventur 2016/2021 (Bundesforschungszentrum für Wald – BFW)).

SICHERHEITSHINWEISE

Neben den möglichen positiven Effekten von Waldtherapie auf die körperliche und psychische Gesundheit sollten aber auch potenzielle Risiken beachtet werden. So können Allergien gegen Pollen, Insektenstiche oder Pflanzenkontakt zu starken Reaktionen führen, insbesondere bei vorbelasteten Personen. Unwegsames Gelände, rutschige Oberflächen und herabfallende Äste bergen

Verletzungsgefahren, die durch geeignetes Schuhwerk und umsichtiges Verhalten reduziert werden können. Extreme Wetterverhältnisse erfordern zudem eine sorgfältige Vorbereitung, etwa durch ausreichenden Sonnenschutz und das vorzeitige Abbrechen der Einheit bei Gewittern. Begegnungen mit Wildtieren verlaufen zumeist harmlos, verlangen aber Vorsicht und die Einhaltung lokaler Verhaltensregeln. Auch können Zecken Krankheiten wie Borreliose und FSME übertragen, weshalb lange Kleidung und das gründliche Absuchen des Körpers nach dem Waldaufenthalt empfohlen werden. Für Menschen mit bestimmten psychischen Erkrankungen kann die Waldumgebung zudem belastend wirken, weshalb eine professionelle Begleitung oder Aufklärung sinnvoll ist (Schuh & Immich, 2019).

KURZZUSAMMENFASSUNG

Die zunehmende Urbanisierung führt zu einer Entfremdung von der Natur, was wiederum höhere Raten psychischer Erkrankungen wie Angststörungen und Depressionen sowie geänderte Lebensstile und Bewegungsmangel bei Stadtbewohnern begünstigt. Wälder sind essenzielle Naturräume, die psychische und körperliche Gesundheitsvorteile bieten, indem sie städtischen Stressoren entgegenwirken und eine Verbindung zur Natur fördern. Der Rückgang von Baumarten, wie zum Beispiel der nordamerikanischen Esche aufgrund invasiver Schädlinge, steht in Zusammenhang mit erhöhten Gesundheitsrisiken, darunter Gefäßerkrankungen und Atemwegsprobleme. Wälder sind kühler als urbane Hitzezentren und Bäume filtern Schadstoffe aus der Luft: Somit reduziert sich das Risiko für das Auftreten von Herz-Kreislauf- und Atemwegserkrankungen durch genügend „Urban Green“ in städtischen Gebieten. Die Nähe zu Grünflächen und Wäldern fördert körperliche Aktivität, die besonders gesundheitsfördernd ist, wenn sie im Freien stattfindet, was zu besseren psychischen Gesundheitsergebnissen führt. Der Kontakt mit der Natur reduziert nachweislich Stress und verbessert die Erholung von stressbedingten gesundheitlichen Problemen. Dies betont die evolutionär verankerte Verbindung des Menschen zu natürlichen Umgebungen. Waldumgebungen tragen zu einer vielfältigen mikrobiellen Umgebung bei, die insbesondere bei Kindern für die Entwicklung des Immunsystems wichtig ist und chronischen Gesundheitsproblemen vorbeugen kann. Es besteht jedoch Bedarf an zusätzlichen Studien, um Protokolle natur-basierter Therapien zu standardisieren und die langfristigen gesundheitlichen Vorteile eines regelmäßigen Aufenthalts im Wald genauer zu erforschen. Unsere eigenen Studien unterstreichen die international publizierten positiven Effekte von Nature-based Therapies im Wald, wobei der Faktor der Bewegung/Wandern/Green Exercise gegenüber dem bewegungsarmen Aufenthalt im Wald zu bevorzugen ist. Österreichs Wald repräsentiert jetzt schon einen sehr wichtigen Erholungsort, der zukünftig auch Menschen mit spezifischen Präventions- oder Therapiebedarf als evidenzbasiertes medizinische Agens, z.B. als „Green Prescription“, verordnet werden soll.

LITERATUR

- Barton, J., Griffin, M., & Pretty, J. (2012). Exercise-, nature- and socially interactive-based initiatives improve mood and self-esteem in the clinical population. *Perspectives in Public Health*, 132(2), 89–96. <https://doi.org/10.1177/1757913910393862>
- Bosco Verticale / Boeri Studio. (2015, November 23). ArchDaily. <https://www.archdaily.com/777498/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>
- Collins, R., Bowman, L., Landray, M., & Peto, R. (2020). The Magic of Randomization versus the Myth of Real-World Evidence. *New England Journal of Medicine*, 382(7), 674–678. <https://doi.org/10.1056/NEJMs1901642>
- Donovan, G. H., Michael, Y. L., Gatzolis, D., Prestemon, J. P., & Whitsel, E. A. (2015). Is tree loss associated with cardiovascular-disease risk in the Women’s Health Initiative? A natural experiment. *Health & Place*, 36, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2015.08.007>
- Donovan, H. G., Butry, T. D., Michael, L. Y., Prestemon, P. J., Liebhold, M. A., Gatzolis, D., & Mao, Y. M. (2013). The Relationship Between Trees and Human Health. *American Journal of Preventive Medicine*, 44(2), 139–145.
- European Commission. (2013). *A clean air programme for Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.*
- Fowler, D., Cape, J. N., Coyle, M., Flechard, C., Kuylenstierna, J., Hicks, K., Derwent, D., Johnson, C., & Stevenson, D. (1999). The Global Exposure of Forests to Air Pollutants. *Water, Air, and Soil Pollution*, 116(1), 5–32. <https://doi.org/10.1023/A:1005249231882>
- Gaisberger, M., Šanović, R., Dobias, H., Kolarž, P., Moder, A., Thalhamer, J., Selimović, A., Huttegger, I., Ritter, M., & Hartl, A. (2012). Effects of ionized waterfall aerosol on pediatric allergic asthma. *The Journal of Asthma: Official Journal of the Association for the Care of Asthma*, 49(8), 830–838. <https://doi.org/10.3109/02770903.2012.705408>
- Grafetstätter, C., Gaisberger, M., Prosegger, J., Ritter, M., Kolarž, P., Pichler, C., Thalhamer, J., & Hartl, A. (2017). Does waterfall aerosol influence mucosal immunity and chronic stress? A randomized controlled clinical trial. *Journal of Physiological Anthropology*, 36(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s40101-016-0117-3>
- Huber, D., Freidl, J., Pichler, C., Bischof, M., Kiem, M., Weisböck-Erdheim, R., Squarra, G., De Nigris, V., Resnyak, S., Neberich, M., Bordin, S., Zechner, R., & Hartl, A. (2023). Long-Term Effects of Mountain Hiking vs. Forest Therapy on Physical and Mental Health of Couples: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(2), 1469. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021469>
- Kim, S.-Y., Pope, A. C., Marshall, J. D., Fann, N., & Sheppard, L. (2021). Reanalysis of the association between reduction in long-term PM2.5 concentrations and improved life expectancy. *Environmental Health*, 20(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s12940-021-00785-0>
- Le Gear, K., Carlin, C., & Flaherty, G. T. (2023). Deep roots: Realising the public health benefits of exposure to forest environments. *Advances in Integrative Medicine*, 10(2), 86–88. <https://doi.org/10.1016/j.aimed.2023.05.006>
- Marselle, M. R., Hartig, T., Cox, D. T. C., De Bell, S., Knapp, S., Lindley, S., Triguero-Mas, M., Böhning-Gaese, K., Braubach, M., Cook, P. A., De Vries, S., Heintz-Buschart, A., Hofmann, M., Irvine, K. N., Kabisch, N., Kolek, F., Kraemer, R., Markevych, I., Martens, D., ... Bonn, A. (2021).

- Pathways linking biodiversity to human health: A conceptual framework. *Environment International*, 150, 106420. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106420>
- Niedermeier, M., Einwanger, J., Hartl, A., & Kopp, M. (2017). Affective responses in mountain hiking- A randomized crossover trial focusing on differences between indoor and outdoor activity. *PLoS One*, 12(5), e0177719. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177719>
- Panthee, B., Gyawali, S., Panthee, P., & Techato, K. (2022). Environmental and Human Microbiome for Health. *Life*, 12(3), 456. <https://doi.org/10.3390/life12030456>
- Pichler, C., Freidl, J., Bischof, M., Kiem, M., Weißböck-Erdheim, R., Huber, D., Squarra, G., Murschetz, P. C., & Hartl, A. (2022). Mountain Hiking vs. Forest Therapy: A Study Protocol of Novel Types of Nature-Based Intervention. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3888. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073888>
- Podbielski, A. (2020). Die Hygienehypothese im Licht aktueller Mikrobiomforschung. *Hautnah dermatologie*, 36(3), 38–43. <https://doi.org/10.1007/s15012-020-4028-y>
- Räsänen, J. V., Holopainen, T., Joutsensaari, J., Ndam, C., Pasanen, P., Rinnan, Å., & Kivimäenpää, M. (2013). Effects of species-specific leaf characteristics and reduced water availability on fine particle capture efficiency of trees. *Environmental Pollution*, 183, 64–70. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.05.015>
- Resonate. (n.d.). RESONATE Horizon Europe. Retrieved March 27, 2025, from <https://resonate-horizon.eu/>

DIE AUTOREN

Arnulf Hartl

Paracelsus Medizinische Universität
Institut für Ecomedicine/Ökomedizin
Strubergasse 22, Haus C
5020 Salzburg
Österreich
E-Mail: arlnulf.hartl@pmu.ac.at

Arnulf Hartl ist Immunologe und leitet das Universitätsinstitut für Ökomedizin der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität in Salzburg. Er forscht mit seinem transdisziplinären Team an der medizinischen und psychologischen Wirkung der Natur und natürlicher Baustoffe auf die Gesundheit des Menschen sowie der daraus abgeleiteten Regionalentwicklung rund um das Thema Gesundheit. Die Kernkompetenz des Instituts ist die unabhängige Durchführung von klinischen Studien und Grundlagenforschung zur Wirksamkeit von natürlichen Gesundheitsressourcen und Virtual Reality Umwelten zur Therapie und Prävention von chronischen Erkrankungen und Zivilisationserkrankungen: Den so genannten Nature-based Therapies.

Er ist wissenschaftlicher Leiter der gesundheitstouristischen Initiative „Hohe Tauern Health – Urlaub für Allergiker und Asthmatiker an den Krimmler Wasserfällen“, Mitglied der Steuerungsgruppe der „Alpinen Gesundheitsregion SalzburgerLand“, sowie Österreichischer Vertreter in der EUSALP AG2 Economy. Derzeit leitet er das EU-Cross Border Projekt Re:GenTravel zu Wald- und Heilwasserbasierten Nature-based Therapies, ein nationales Forschungsprojekt zu „Green and Digital Prevention and Rehabilitation“ mit klinischen Studien zu COPD Rehabilitation an Wasserfällen und Nature-based Gerontoprophylaxis sowie das transnationale EU Alpine Space Projekt „HEALPS2“ zur Gesundheitswirkung der Alpen. Das Team der Ökomedizin wirkt am Horizon Europe Projekt RESONATE “Building individual and community RESilience thrOugh NATurE-Based-Therapies” als Workpackage Lead im Bereich der Sekundärprävention von metabolischem Syndrom und kommunaler Gesundheitsförderung mit. Übergeordnetes Ziel ist es, Nature Prescription europaweit zu verankern und Forschungsexzellenz in diesem Gebiet zu bündeln. Alle Aktivitäten des Instituts unterstützen die Kernstrategien der PMU und die eigene Mission: "Patients into Nature- Nature to Bedside".

Arnulf Hartl veranstaltet den jährlichen Kongress „Heilkraft der Alpen“ im SalzburgerLand (zuletzt Oktober 2024 in Bad Hofgastein) und ist Autor von über 100 Peer Reviewed Publikationen und Buchautor zum Thema „evidenzbasierter Gesundheitstourismus“ und „Heilkraft der Alpen“.



Foto Arnulf Hartl © PMU Salzburg

Michael Bischof

Paracelsus Medizinische Universität
Institut für Ecomedicine/Ökomedizin
Strubergasse 22, Haus C
5020 Salzburg
Österreich
E-Mail: michael.bischof@pmu.ac.at

Michael Bischof ist Wirtschaftsgeograph und arbeitet als Senior Researcher am Universitätsinstitut für Ökomedizin der Paracelsus Medizinischen Privatuniversität in Salzburg – wo er auch als stellvertretender Leiter fungiert. Er forscht in einem transdisziplinären Team an der medizinischen und psychologischen Wirkung der Natur und natürlicher Baustoffe auf die Gesundheit des Menschen sowie der daraus abgeleiteten Regionalentwicklung z.B. im Bereich des Tourismus rund um das Thema Gesundheit. Die Kernkompetenz des Instituts ist die unabhängige Durchführung von klinischen Studien und Grundlagenforschung zur Wirksamkeit von natürlichen Gesundheitsressourcen und Virtual Reality-Umwelten zur Therapie und Prävention von chronischen Erkrankungen und Zivilisationserkrankungen: Den so genannten Nature-based Therapies.

Er ist wissenschaftlicher Leiter des Health Tourism Labs am Institut für Ökomedizin und arbeitet aktuell in zwei EU-Projekten. Zum einen im Alpine Space Projekt (LiveAlpsNature) zum Thema Biodiversität und Gesundheit am Beispiel alpiner Schutzgebiete (One-Health-Approach). Und zum anderen im österreichisch-bayerischen Cross Border Projekt (WiWa²) zur Gesundheitswirkung der natürlichen Ressourcen Wald und Wasser.

Darüber hinaus leitet er das interne Universitätsprojekt zur Nachhaltigkeit an der PMU Salzburg (PMU goes Green) und publiziert seit über zehn Jahren in den Bereichen Nachhaltigkeit, Tourismus und Gesundheit.



Foto Michael Bischof © Heilkraft der Alpen, Markt! Photography

WEITERENTWICKLUNG DES FELDES WALD UND GESUNDHEIT

Mit dem vorliegenden Bericht möchten wir zu fundierten Empfehlungen für eine nachhaltige Wald- und Gesundheitsstrategie beitragen. Aufbauend auf den umfassenden Forschungsergebnissen zu Wald und Gesundheit, sowohl international als auch in Österreich bleiben wesentliche Aufgaben offen, die die zukünftige Forschung adressieren sollte. Diese beinhaltet etwa folgende Punkte:

- Hebung des Evidenzstandards der waldbezogenen Gesundheitsforschung auf das Niveau einer evidenzbasierten Praxis. Dies wäre z.B. durch randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) zu erreichen, welche der Goldstandard in der Wirksamkeitsforschung sind.
- Es muss geklärt werden welche wald-basierten Angebote bei welchen Indikationen und Personengruppen im Bereich Prävention, Rehabilitation und Therapie für spezifische Erkrankungen wirksam sind und deren Gleichwertigkeit oder Überlegenheit mit etablierten Angeboten oder Angeboten in anderen räumlichen Kontexten überprüft werden
- Auf inhaltlicher Ebene muss das Wissen über die Nachhaltigkeit der erzielten Gesundheitseffekte erweitert werden, z.B. sollten Dosis-Wirkungsbeziehungen, Wirkmechanismen und Zeitverlauf erforscht werden.
- Wünschenswert wäre die Entwicklung eines theoretischen Rahmenmodells (ggf. abgeleitet aus den Gesundheitswissenschaften) als gemeinsame Leitlinie für die interdisziplinäre waldbezogene Gesundheitsforschung.
- In Theorie und Praxis wäre die interdisziplinäre Verknüpfung weiter voranzutreiben, um das Potenzial von wald-basierten Angeboten disziplinenübergreifend darstellen und entwickeln zu können.
- Der umfassende sozioökonomische Nutzen von wald-basierten Angeboten auf individueller, gesellschaftlicher und ökologischer Ebene durch gesundheitsökonomische Evaluation wäre zu prüfen.
- Wald-basierte Gesundheitsförderung und -therapie wäre als Fach in den diversen Curricula im Gesundheitsbereich zu etablieren.

ZUSAMMENFASSUNG

Die in den Bericht aufgenommenen Forschungsarbeiten entstammen unterschiedlichen Forschungsgruppen und Forschungstraditionen. Eine Vielzahl von Fragestellungen wurde bearbeitet. Alle Arbeiten sind in internationalen Fachzeitschriften mit peer review veröffentlicht. Die Zusammenfassung führt die Ergebnisse auf die wesentlichen Aspekte von Wohlbefinden und Gesundheit sowie Gesundheitsförderung zusammen.

PHYSISCHE GESUNDHEIT

Die Förderung der physischen Gesundheit bildet sich in unterschiedlichen Parametern ab. So konnte eine signifikante Reduktion des Blutdrucks nach Waldaufenthalt gemessen werden. Auch weiße Blutkörperchen nehmen signifikant ab, was als Zeichen für Entzündungshemmung gilt. Die Körperstabilität und das Gleichgewicht verbesserten sich signifikant nach Aufenthalt im Wald. Wälder mit hoher Baumvielfalt und unterschiedlicher Kronenstruktur werden als ästhetisch ansprechend erlebt und reduzieren auch klimabedingte Gesundheitsrisiken und Luftverschmutzung.

PSYCHISCHE GESUNDHEIT

Der Wald wird als erholsam wahrgenommen und bewirkt eine positive Stimmungslage. Die Ergebnisse zur psychischen Gesundheit sind übereinstimmend. Aufenthalte im Wald reduzieren Stress, fördern die Stressbewältigung, das psychomentele Wohlbefinden und die psychische Erholung. Nach Waldbesuchen verbesserte sich nicht nur die Stimmungslage, sondern auch die Achtsamkeit, die Natur-, die Waldverbundenheit und die kognitive Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. Diese Parameter sind wichtig für Stressreduktion (Grossman et al., 2004) und wiederholte Waldbesuche (Nisbet et al., 2009). Ähnliches bildet sich in gemessenen Langzeiteffekten ab. Geführte Wanderungen, kombiniert mit Atem- und Achtsamkeitsübungen, verbesserten die Lebensqualität und das Wohlbefinden signifikant über einen Zeitraum von zwei Monaten.

SOZIALE GESUNDHEIT

Waldaufenthalte werden als erholsame Freizeitaktivität erlebt. Sie eignen sich zur Integration in das Gesundheitsverhalten im Alltag. Waldbesucher:innen bewerten ihren Aufenthalt positiv und würden einen solchen auch der Familie und Freunden empfehlen. Gemeinsame Aktivitäten im Wald fördern die Soziale Interaktion und das Gemeinschaftsgefühl. Die Einbindung der lokalen Bevölkerung im Sinne von Citizens Science bewährte sich bei der Planung und Evaluation waldbezogener Gesundheitsangebote.

Zahlreiche Eigenschaften des Waldes sowie gegebene Kontextfaktoren beeinflussen die gesundheitsförderliche Wirkung des Waldes. Zu den waldbezogenen Einflussfaktoren des Waldes zählen die Erscheinungsform und Struktur sowie die wahrgenommene Biodiversität. Lärm und Unrat reduzieren die Erholungswirkung. Jeder Waldbesuch birgt auch Gesundheitsrisiken, die es zu vermeiden gilt (siehe Sicherheitshinweise).

Zu den Kontextfaktoren zählen räumliche Nähe und Zugänglichkeit. Nutzungsart und Nutzungskonflikte spielen bei Waldbesuchen ebenfalls eine bedeutsame Rolle. Gelungene Gestaltung

von Wegen kann die positive Wirkung des Waldes unterstützen. Auch wirtschaftlich genutzte Wälder können für Public Health genutzt werden.

Aufenthalte im Wald tragen umfassend zur Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit bei und eignen sich daher für alle Formen von Prävention.

LITERATUR ZUSAMMENFASSUNG

Grossman P, Niemann L, Schmidt S, Walach H (2004) Mindfulness-based stress reduction and health benefits: A meta-analysis. *J Psychosom Res* 57: 35–43

Nisbet, E. K., Zelenski, J. M., & Murphy, S. A. (2009). The nature relatedness scale: Linking individuals' connection with nature to environmental concern and behavior. *Environment and Behavior*, 41(5), 715-740.



RELEVANZ DER ERGEBNISSE FÜR DIE PRÄVENTION

Die positiven Effekte von Wäldern auf das menschliche Wohlbefinden und die Gesundheit könnten in die verschiedenen Präventionsstrategien integriert werden. Dies kann als Beitrag gesehen werden, die Gesundheit der Bevölkerung umfassend zu fördern und zu verbessern. Natürliche Lebensräume wie Wälder sind auch im Sinne des Klimaschutzes für die menschliche Gesundheit förderlich. Sie tragen zur Verbesserung der Luftqualität, Abpufferung klimatischer Einflüsse und der Erhaltung von Biodiversität bei. Als Voraussetzung für die Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit von Wäldern in der Stadt, am Land und im Umfeld medizinischer Einrichtungen gilt, dass Pflegemaßnahmen und die Zugänglichkeit gewährleistet sind und Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Im Sinne der Primordialprävention gilt es, auf gesellschaftlicher Ebene anzusetzen. So können Risikofaktoren für Krankheiten z.B. durch die Bereitstellung und die Gestaltung von Grünflächen und Wäldern verringert werden. Die Bereitstellung von zugänglichen Waldgebieten für die Bevölkerung, die Förderung von Waldbesuchen als Teil der Lebensweise und die Schaffung von Bewusstsein für die gesundheitsfördernden Eigenschaften von Naturerlebnissen tragen dazu bei, bereits in einem frühen Stadium Risikofaktoren wie chronischen Stress, Bewegungsmangel oder Umweltbelastungen zu verhindern. Hier sehen wir die größte gesamtgesellschaftliche Hebelwirkung mit einem überadditiven Effekt in Bestrebungen, die nach dem One Health-Prinzip gleichzeitig und nachhaltig die Gesundheit von Ökosystemen und Menschen fördern.

Im Sinne der primären Prävention wären Waldaufenthalte durch Stressreduktion und Erholungswirkung zur Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit geeignet. Die Integration von Waldaufenthalten und Naturerlebnissen in Gesundheitsprogramme und -kurse als Teil der Förderung eines gesunden Lebensstils scheint vielversprechend.

Im Sinne einer sekundären Prävention scheinen wald-basierten Angebote geeignet sowohl körperlichen als auch psychischen Risikofaktoren zu begegnen. Therapeutische Maßnahmen wie geführte Wanderungen oder Achtsamkeits- und Atemübungen können Fehlbeanspruchungen und -belastungen entgegenwirken und helfen, Folgeerkrankungen vorzubeugen.

Im Sinne der tertiären Prävention könnten wald-basierten Angebote in Behandlungs- und Rehabilitationspläne zur Verhinderung des Fortschreitens chronischer Erkrankungen aufgenommen werden. Regelmäßige Interventionen scheinen geeignet, die Lebensqualität von Personen zu verbessern und Rückfälle zu verhindern.

Im Sinne der quartären Prävention wäre unnötige medizinische Interventionen zu vermeiden und stattdessen eine Gesundheitsförderung durch natürliche Umgebungen wie Wälder anzubieten. Anstatt den Fokus ausschließlich auf medizinische Behandlungen zu legen, wird durch die Integration von Waldtherapie und natur-gestützten Programmen eine langfristige Verbesserung der Lebensqualität angestrebt, die auch den Bedarf an unnötigen Behandlungen und Überdiagnosen reduziert, was gleichzeitig Gesundheitskosten einspart.

SICHERHEITSHINWEISE

Obwohl der Aufenthalt im Wald zahlreiche gesundheitliche Vorteile mit sich bringt, gibt es auch potenzielle Gefährdungen, die berücksichtigt werden müssen, um die Sicherheit während des Waldbesuchs zu gewährleisten. Bei individuellen Waldbesuchen sind die Besucher:innen selbst für ihre Sicherheit verantwortlich, bei professionellen Angeboten tragen die Durchführenden Sorge für die Sicherheit der Teilnehmenden. Eine umfassende Ausbildung zur Vermeidung waldbezogener Gefahren ist vorzusehen (Schuh & Immich, 2019).

Folgende Aspekte sind zu berücksichtigen:

Vorbereitung und Orientierung:

Jeder Waldbesuch muss vorbereitet werden, auf die individuelle Kondition ist zu achten. Karten oder GPS-Geräte helfen dabei. Die Wettervorhersage ist zu berücksichtigen. Auf eine geeignete Ausrüstung ist Wert zu legen. Vorbeugende Schutzmaßnahmen gegen Wind, Wetter und Sonne sowie Insekten, Spinnen oder Zecken sind zu treffen. Individuelle Allergien oder psychische Besonderheiten können Waldbesuche einschränken.

Aktuelle Wetterbedingungen und Naturgefahren

Da Wetteränderungen nicht auszuschließen sind, kann es bei Gewitter und starkem Wind zu Gefahren durch Blitzschlag oder fallende Äste kommen. In diesem Fall ist der Wald sofort zu verlassen oder geeignete Schutzmaßnahmen zu treffen. Umfallende Bäume oder rutschige Wege bieten zusätzliche Gefahrenquellen.

Tiere, Pflanzen, Pilze

Wälder sind die Lebensräume für eine Reihe von waldlebenden Individuen, dies gilt es bei Waldbesuchen zu beachten. Wildtiere wie z.B. Rehe und Wildschweine aber auch Schlangen und Insekten kommen häufig vor. Manchmal trifft man aber auch auf Nutztiere wie z.B. auf Kühe. In diesem Falle gilt es Abstand zu halten und den Rückzug anzutreten. Giftige Pilze und Pflanzen sind zu meiden.

Umsichtiges menschliches Verhalten

Die allgemeinen Verhaltensregeln im Wald sind unbedingt zu beachten. Auf jeden Fall stellt Waldbrand eine Gefahr für den Wald und die Gesundheit der Waldbesucher:innen dar. Durch unvorsichtiges Verhalten oder Überforderung können aber auch Stürze oder weitere gesundheitliche Gefahren ausgelöst werden. Nach dem Waldbesuch empfiehlt sich ein gründliches Absuchen des Körpers.

Gesundheit im ganzheitlichen Sinn (One Health) bezieht auch die Gesunderhaltung des Waldes durch Besucher:innen mit ein. Die Broschüre "Wald-Begleiter - Richtiges Verhalten in Österreichs Wäldern" des Bundesministeriums für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (2020) gibt Auskunft für das richtige Verhalten im Wald.

<https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:8d5307a8-b3a3-4e73-933c-9d31f762a154/Wald-Begleiter%202020%20digital%20neu.pdf>

ANHANG 1

Wie in der Einleitung erwähnt, ist die förderliche Wirkung des Waldes auf Wohlbefinden und Gesundheit international wissenschaftlich sehr gut belegt. Das Ziel des Projekts „Fact Finding Mission“ war es, die für Österreich gültigen Forschungsergebnisse zu sammeln, zu sichten und im Lichte der international publizierten Ergebnisse aufzubereiten.

Die Tabelle in Anhang 1 gibt einen Überblick über die Forschungsarbeiten österreichischer Forscher:innen, die diesem Bericht als Grundlage dienen. Die zitierten Arbeiten in der Tabelle entsprechen den in der Gruppe der Autor:innen vereinbarten Kriterien zur Relevanz der Forschung zum Thema Wald und Gesundheit in Österreich (österreichische Probanden, Durchführung der Studie auf österreichischem Gebiet, Durchführung der Studie in vergleichbaren Habitaten im angrenzenden Ausland, Beteiligung österreichischer Forscher:innen an internationalen Projekten).

Die Tabelle kann hier abgerufen werden: [Literatur Gesundheit und Wald in Österreich](#)