



1 Shinrin Yoku wird von japanischen Wissenschaftlern im Englischen als das »Aufnehmen der Waldatmosphäre« erklärt. In Deutschland wird der Begriff meist mit »Waldbaden« übersetzt.

Foto: David Karich, pexels.com

Die Heilkraft des Waldes

Warum der Wald uns Menschen so gut tut

Lena Friedmann, Anika Gaggermeier, Michael Suda, Roland Schreiber, Angela Schuh und Gisela Immich

Geschichten über die Heilkraft des Waldes verbreiten sich momentan rasant in Deutschland. Es tauchen immer mehr Artikel und Bücher, Anleitungen und Angebote zu »Waldbaden« oder »Shinrin Yoku« sowie Ausbildungsprogramme zum Waldtherapeuten auf. Doch gibt es auch wissenschaftliche Studien, die die medizinische Wirkung des Waldes belegen können?

Ein Drittel der Landesfläche Deutschlands ist bewaldet. Das sind 11,4 Millionen Hektar. Wald ist Lebensraum für viele Tiere und Pflanzen. Im Wald wächst der nachwachsende Rohstoff Holz. Wald erfüllt in den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Gesellschaft wichtige Funktionen, die hinlänglich bekannt und beschrieben sind. Seit einigen Jahren nun wird der Wald auch als »Gesundmacher« bzw. »Gesunderhalter« wahrgenommen.

Der Wald ein Wohlfühlraum

Verwunderlich ist es nicht: In der Natur zu sein, sich an der frischen Luft zu bewegen und den Wald zu genießen, steigert unserem Wohlempfinden gut. Auf diese Tatsache machen schon seit vielen Jahrzehnten Studien aus dem Bereich der Erholungsforschung aufmerksam. Der Wald dient den Besuchern in erster Linie als Erholungs- und Erlebnisraum, in dem Natur mit allen Sinnen wahrgenommen und erfahren werden kann. Ruhe, gute Luft und frisches Grün sind walddtypische Sinneseindrücke, die die Erinnerung an einen Waldbesuch prägen und letztend-

lich zu Erholung und Entspannung führen (Schaffner & Suda 2008; Arzberger et al. 2015).

Was genau bei uns Menschen zu diesem oft beschriebenen Entspannungseffekt des Waldes führt, wie und besonders warum der Wald auf uns Menschen so positiv wirkt, konnte durch die klassische Walderholungsforschung, die meist mit Besucherbefragungen arbeitet, nur unzureichend geklärt werden. Zur Beleuchtung dieser eher psychologischen und physiologischen Fragestellungen sind medizinische Studien notwendig, die sich mit den messbaren Effekten eines Waldbesuchs auf die menschliche Gesundheit beschäftigen. Außerhalb von Deutschland werden solche wissenschaftlichen Untersuchungen schon seit vielen Jahren durchgeführt. Sie geben erste Hinweise darauf, dass sich der Wald positiv auf die menschliche Gesundheit auswirkt.

Effekte eines Waldbesuchs

Eine Recherche der wissenschaftlichen Literatur zur Gesundheitswirkung des Waldes offenbarte ein breites Spektrum an möglichen Effekten, die ein Waldbesuch auf uns Menschen haben kann. Im Vergleich zu Aufhalten in urbanen Umgebungen scheinen Waldaufenthalte antidepressiv und stressreduzierend zu wirken, die kognitive Funktionen zu verbessern und das Herz-Kreislauf-System und das Immunsystem zu stärken.

Physiologische Effekte

Mögliche physiologische Effekte sind die Verringerung von Blutdruck und Puls, eine Vergrößerung der Herzratenvariabilität (Indikator für Regeneration/Entspannung), eine Verringerung der Konzentration von Stresshormonen wie Cortisol und Adrenalin und das Umschalten des Nervensystems auf Regeneration (Tsunetsugu et al. 2007; Song et al. 2014; Park et al. 2010; Park et al. 2007; Park et al. 2009). Besonders interessant sind auch erste Untersuchungen zur Wirkung auf das menschliche Immunsystem. Vor allem die natürlichen Killerzellen stehen hier im Fokus, da diese nicht nur virusbefallene Zellen im Körper erkennen und abtöten, sondern auch Tumorzellen. Waldbesuche scheinen sich positiv auf die Aktivität der »Natürlichen Killerzellen« im Körper auszuwirken und dieser Effekt hält sogar über mehrere Tage an (Li et al. 2008; Li 2010).

Psychologische Wirkung

Positive Emotionen wie Wohlgefühl, Erfrischung, Entspanntheit und Vitalität können durch einen Waldbesuch steigen, während negative Gefühle nachlassen (Tsunetsugu et al. 2007; Song et al. 2014; Joung et al. 2015; Morita et al. 2007). Inzwischen zeigen Studien auch einen möglichen Nutzen von Wäldern als Raum für Therapieprogramme. So zeigte ein Therapieprogramm für depressive Patienten größere Erfolge, wenn es in einer Waldumgebung durchgeführt wurde statt in einem Krankenhaus (Kim et al. 2009).

Weitere Effekte natürlicher Umgebungen

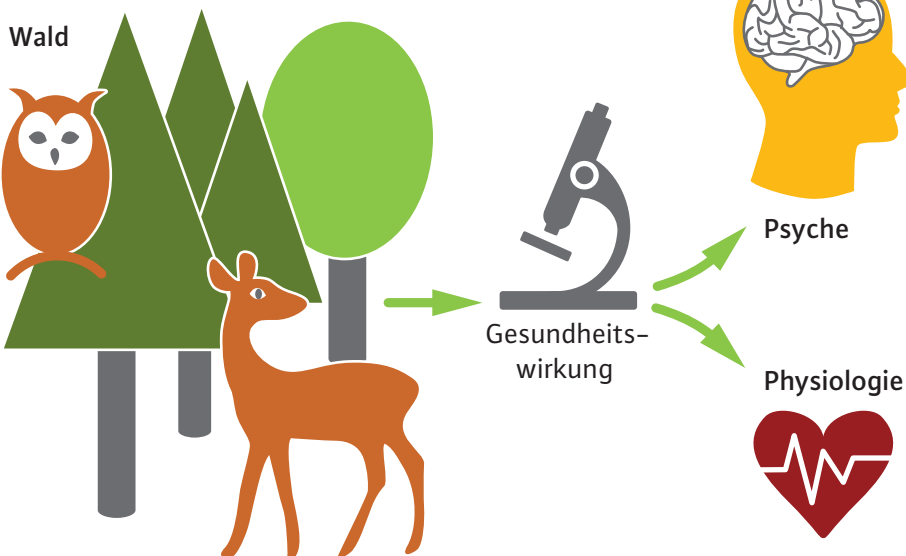
In der Natur fällt es den Menschen leichter, persönliche Probleme zu reflektieren, was sich wiederum positiv auf die Gesundheit auswirkt (Mayer et al. 2009). Außerdem können natürliche Umgebungen persönliches Wachstum und ein Gefühl von Sinnhaftigkeit stärken (Hartig et al. 2011; Health Council of the Netherlands 2004). Darüber hinaus kann der Wunsch nach Aufhalten in der Natur zu körperlicher Bewegung anregen, was gerade in einer Gesellschaft, die sich immer weniger bewegt, an Bedeutung gewinnt (Calogiuri 2017). Für eine gesunde Entwicklung von Kindern ist das Naturerleben wichtig und prägend für den späteren Lebensstil (Low et al. 2018).

Evolutionstheoretische Erklärungen

In der Umweltpsychologie existieren verschiedene theoretische Erklärungsmodelle, warum unterschiedliche Naturlandschaften die Menschen faszinieren und zur Entschleunigung und Regeneration beitragen. Die beiden wichtigsten Theorien, sind die Stressreduktionstheorie (SRT) und die Aufmerksamkeitsrestorationstheorie (ART). Beide Theorien argumentieren, dass Menschen, die sich in natürlichen Umgebungen entwickelt haben und erst seit wenigen Generationen in städtischen Umgebungen leben, so genetisch »programmiert« sind, dass sie auf bestimmte Aspekte der Natur positiv reagieren. Laut SRT rufen Umgebungen, die sich in evolutionären Zeiten günstig auf das Überleben ausgewirkt haben, po-



2 Die gesundheitlichen Effekte von Wald und Natur werden weltweit erforscht. Die Hauptpublikationsorte sind Japan, Korea, die skandinavischen Länder, England, die USA und Australien. Inzwischen wird aber auch in vielen weiteren Ländern an der Erforschung des Themas gearbeitet.



3 Forschungsfeld »Wald und Gesundheit«: Internationale Studien aus verschiedenen Ländern zeigen nicht nur psychologische Effekte, auch physiologische Messungen belegen die Heilkraft des Waldes im Vergleich zu urbanen Umgebungen.

sitive emotionale Reaktionen hervor. Solche natürlichen Umgebungen können dazu beitragen, Stress abzubauen (Ulrich 1993). Laut ART bietet die Natur restaurative Umgebungen, die den Menschen helfen, sich von der geistigen Erschöpfung zu erholen (Kaplan & Kaplan 1989). Diese Theorie argumentiert, dass natürliche Szenen von Menschen leicht und mühelos erfasst und verarbeitet werden können. Diese Art von nicht-gesteuerter Konzentration hat einen wiederherstellenden Effekt auf die Fähigkeit des Gehirns, sich zu konzentrieren (Bratman et al. 2012).

Phytonzide

Sekundäre Pflanzenstoffe, sogenannte Phytonzide wie Alpha- und Betapinen, werden von Bäumen und anderen Pflanzen im Wald produziert und sind in der Waldluft in unterschiedlichen Konzentrationen und Zusammensetzungen nachzuweisen. Sie gehören zur Gruppe der Terpene. Bei einem Waldaufenthalt werden diese Stoffe maßgeblich über die Lunge aufgenommen.

Die Wirkung von Phytonziden wurde bei menschlichen Probanden, in Zellkulturen und bei Mäusen getestet. Natürliche Killerzellen (NK-Zellen) zeigten bei der Inkubation mit Phytonziden eine dosisabhängige Steigerung ihrer Aktivität. Es ließ sich außerdem nachweisen, dass Phytonzide die verminderte Aktivität menschlicher natürlicher Killerzellen, die durch DDVP, einem Pestizid, induziert wurde, wieder steigerten (Li et al. 2006). Sowohl in Zellkultur als auch bei Mäusen wurde ein wachstumshemmender Effekt auf Leberkrebszellen nachgewiesen. Dieser Effekt war stärker, je höher die Dosis der Phytonzide war (Chen et al. 2015). Jedoch lassen sich diese Ergebnisse nicht direkt übertragen, da beim Einatmen von Phytonziden aus der Waldluft nur sehr geringe Konzentrationen in den Körper aufgenommen werden. Li et al. (2008) vermuten, dass Alpha- und Betapinen zusammen mit einem verminderten Stresshormonspiegel zu einer Erhöhung der NK-Aktivität (Aktivität der Natürlichen Killerzellen) führen könnten. In einer Pilotstudie, bei dem sich Probanden im Wald aufhalten, wurde zusätzlich zu den physiologischen und psychologischen Effekten die Konzentration von Alpha- und Betapinen in der Luft gemessen. Um einen möglichen Zusammenhang näher zu untersuchen, wurden zwölf männliche

Probanden drei Nächte in einem Hotel in der Stadt Phytonziden ausgesetzt. Dabei wurde ebenfalls ein Anstieg der NK-Zellen-Aktivität sowie eine Reduzierung des Stresshormons Adrenalin beobachtet (Li et al. 2009). Jedoch scheint die NK-Aktivitätsstimulierung ein multifaktorielles Geschehen zu sein, das nicht alleine durch den Phytonzidgehalt in der Waldluft verursacht wird.

Indirekte Wirkmechanismen

Auch indirekte Wirkmechanismen werden als Erklärungsversuch für die Gesundheitswirkung von Natur diskutiert. Zum einen könnten die Bedingungen im Wald indirekt einen gesundheitsfördernden Effekt verursachen. Im Wald werden Schadstoffe aus der Luft gefiltert und Schall gedämpft. Auf diese Weise wird die Lärmbelastung verringert und angenehme Mikroklimata geschaffen (Hartig et al. 2014; Kuo 2015). Zum anderen wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen klimatischen Bedingungen wie Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit und den psychologischen Effekten gemessen (Park et al. 2011). Der Kausalzusammenhang ist hier allerdings unklar.

Grenzen in der Wissenschaft

Alles in allem wurden in Studien verschiedener Länder gesundheitliche Effekte gemessen. Es gibt jedoch nur einzelne Studien mit ausreichend großen Fallzahlen und valider Statistik. Vielfach wird ein Vergleichswert in der Stadt gemessen, dabei ist bisher unklar, wie sich Wirkungen in verschiedenen Naturräumen unterscheiden. Außerdem stellt sich die Frage, welche Elemente oder Strukturen im Wald zum Beispiel den gesundheitlichen Nutzen hervorrufen. Wie kann ein Waldaufenthalt so gestaltet werden, dass er verschiedenen gesundheitlichen Zwecken optimal dient?

Ausblick und Herausforderungen

Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Thema verdeutlicht, dass die Erforschung des Zusammenhangs von Wald und Gesundheit noch am Anfang steht und den vereinten Einsatz von Wissenschaftlern und Akteuren aus verschiedenen angrenzenden Bereichen wie Forst und Gesundheit benötigen. Deshalb vereinbarte der Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der Technischen Universität München (TUM) eine Kooperation mit dem Lehrstuhl für Public Health



und Versorgungsforschung (IBE) der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU). Gemeinsam werden sich die beiden Lehrstühle in den nächsten Jahren intensiv des Forschungsfeldes »Wald und Gesundheit« annehmen.

Mit Hilfe medizinischer Studien wird zukünftig untersucht, wie sich Wälder in Deutschland auf die menschliche Gesundheit auswirken, um eine gemeinsame Diskussionsbasis zwischen den unterschiedlichen Beteiligten (z. B. Förster, Waldbesitzer, Ärzte, Krankenkassen und Gesellschaft) zu schaffen. Gleichzeitig sollen aber auch die Auswirkungen und die Chancen des aktuellen Gesundheitstrends auf den Wald und die Forstwirtschaft intensiv beleuchtet werden. Hierbei gilt es, die Bildung von Netzwerken und Kooperationen zwischen den beiden Sektoren Wald und Gesundheit wissenschaftlich zu begleiten und bei der Entwicklung von Kommunikationsprozessen zu Wald und Gesundheit im Kontext einer integrativen Waldnutzung mitzuwirken.

4 Beim Shinrin Yoku werden die Teilnehmer dazu angeleitet, sich wieder bewusst im Wald zu bewegen. Dabei wird z. B. auf Geräusche und Gerüche im Wald geachtet und durch einzelne Übungen die Wahrnehmung aktiviert. Foto: Lukas Allmann, pexels.com



Zusammenfassung

Schon lange ist bekannt, dass der Wald als »Wohlfühlraum« das menschliche Wohlempfinden positiv beeinflusst. In den letzten Jahren wurden dazu auch medizinische Untersuchungen durchgeführt. Es gibt jedoch nur vereinzelte Studien mit ausreichend großen Fallzahlen und valider Statistik. Der Beitrag beschreibt die unterschiedlichen gesundheitlichen Effekte von Waldaufenthalten auf den Menschen, wie physiologische und psychologische Veränderungen, wobei oft die Wirkmechanismen noch unklar sind. Das Forschungsfeld Wald und Gesundheit steht noch am Anfang. Eine Kooperation zwischen den Lehrstühlen »Wald- und Umweltpolitik« (TUM) und »Public Health und Versorgungsforschung (IBE)« (LMU) wird sich in den nächsten Jahren intensiv mit dieser Thematik befassen.

Literatur

- Arzberger, M.; Gaggermeier, A.; Suda, M. (2015): Der Wald: ein Wohlfühlraum. LWF aktuell 107, S. 9–13
- Bratman, G. N.; Hamilton, J. P.; Daily, G. C. (2012): The impacts of nature experience on human cognitive function and mental health. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1249, S. 118–136
- Calogiuri, G.; Elliott, L.R. (2017): Why Do People Exercise in Natural Environments? Norwegian Adults' Motives for Nature-, Gym-, and Sports-Based Exercise. *International journal of environmental research and public health* 14 (4)
- Chen, W.; Liu, Y.; Li, M.; Mao, J.; Zhang, L.; Huang, R. et al. (2015): Anti-tumor effect of α -pinene on human hepatoma cell lines through inducing G2/M cell cycle arrest. *Journal of pharmacological sciences* 127 (3), S. 332–338
- Hartig, T.; van den Berg, A.E.; Hagerhall, C.M.; Tomalak, M.; Bauer, N.; Hansmann, R. et al. (2011): Health Benefits of Nature Experience: Psychological, Social and Cultural Processes. In: Kjell Nilsson, Marcus Sangster, Christos Gallis, Terry Hartig, Sjerp de Vries, Klaus Seeland und Jasper Schipperijn (Hg.): *Forests, Trees and Human Health*. Dordrecht: Springer Netherlands, S. 127–168
- Hartig, T.; Mitchell, R.; Vries, S.; Frumkin, H. (2014): Nature and health. *Annual review of public health* 35, S. 207–228
- Health Council of the Netherlands and Dutch Advisory Council for Research on Spatial Planning, *Nature and the Environment (2004)*: Nature and Health. The influence of nature on social, psychological and physical well-being. The Hague: Health Council of the Netherlands and RMNO, 2004; publication no. 2004/09E; RMNO publication nr Aozae
- Joung, D.; Kim, G.; Choi, Y.; Lim, H.; Park, S.; Woo, J.; Park, B.J. (2015): The Prefrontal Cortex Activity and Psychological Effects of Viewing Forest Landscapes in Autumn Season. *International journal of environmental research and public health* 12 (7), S. 7235–7243
- Kaplan, R.; Kaplan, S. (1989): The experience of nature. A psychological perspective / Rachel Kaplan and Stephen Kaplan. Cambridge: Cambridge University Press
- Kim, W.; Lim, S.K.; Chung, E.J.; Woo, J.M. (2009): The effect of cognitive behavior therapy-based psychotherapy applied in a forest environment on physiological changes and remission of major depressive disorder. *Psychiatry investigation* 6 (4), S. 245–254
- Kuo, M. (2015): How might contact with nature promote human health? Promising mechanisms and a possible central pathway. *Frontiers in psychology* 6, S. 1093
- Li, Q.; Kobayashi, M.; Wakayama, Y.; Inagaki, H.; Katsumata, M.; Hirata, Y. et al. (2009): Effect of phytoncide from trees on human natural killer cell function. *International journal of immunopathology and pharmacology* 22 (4), S. 951–959
- Li, Q. (2010): Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental health and preventive medicine* 15 (1), S. 9–17
- Li, Q.; Marimoto, K.; Kobayashi, M.; Inagaki, H. et al. (2008): A forest bathing trip increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins in female subjects. *Journal of biological regulators & homeostatic agents* (Vol. 22, no 1), S. 45–55
- Li, Q.; Nakadai, A.; Matsushima, H.; Miyazaki, Y.; Krenskey, A.M.; Kawada, T.; Morimoto, K. (2006): Phytoncides (wood essential oils) induce human natural killer cell activity. *Immunopharmacology and immunotoxicology* 28 (2), S. 319–333
- Low, F.M.; Gluckman, P.D.; Hanson, M.A. (2018): A life course approach to public health: why early life matters (Chapter 1.2). *Oxford Textbook of Nature and Public Health*, S. 17–20
- Mayer, F.S.; Frantz, McPherson C.; Bruehlman-Senecal, E.; Dolliver, K. (2009): Why Is Nature Beneficial? *Environment and Behavior* 41 (5), S. 607–643
- Morita, E.; Fukuda, S.; Nagano, J.; Hamajima, N.; Yamamoto, H.; Iwai, Y. et al. (2007): Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public health* 121 (1), S. 54–63
- Park, B.J.; Furuya, K.; Kasetani, T.; Takayama, N.; Kagawa, T.; Miyazaki, Y. (2011): Relationship between psychological responses and physical environments in forest settings. *Landscape and Urban Planning* 102 (1), S. 24–32
- Park, B.J.; Tsunetsugu, Y.; Kasetani, T.; Kagawa, T.; Miyazaki, Y. (2010): The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental health and preventive medicine* 15 (1), S. 18–26
- Park, B.J.; Tsunetsugu, Y.; Kasetani, T.; Hirano, H.; Kagawa, T.; Sato, M.; Miyazaki, Y. (2007): Physiological Effects of Shinrin-yoku (Taking in the Atmosphere of the Forest)—Using Salivary Cortisol and Cerebral Activity as Indicators—. *J Physiol Anthropol* 26 (2), S. 123–128
- Park, B.J.; Tsunetsugu, Y.; Kasetani, T.; Morikawa, T.; Kagawa, T.; Miyazaki, Y. (2009): Physiological effects of forest recreation in a young conifer forest in Hinokage Town, Japan. *Silva Fenn.* 43 (2)
- Schaffner, S.; Suda, M. (2008): Erholungseinrichtungen im Urteil der Bürger – Sinnliches Naturerleben im Wald wichtiger als Wege, Hütten, Ruhebänke. LWF aktuell 62, S. 12–15
- Song, C.; Ikei, H.; Igarashi, M.; Miwa, M.; Takagaki, M.; Miyazaki, Y. (2014): Physiological and psychological responses of young males during spring-time walks in urban parks. *Journal of physiological anthropology* 33, S. 8
- Tsunetsugu, Y.; Park, B.J.; Ishii, H.; Hirano, H.; Kagawa, T.; Miyazaki, Y. (2007): Physiological Effects of Shinrin-yoku (Taking in the Atmosphere of the Forest) in an Old-Growth Broadleaf Forest in Yamagata Prefecture, Japan. *J Physiol Anthropol* 26 (2), S. 135–142
- Ulrich, R.S. (1993): Biophilia, Biophobia and Natural Landscapes (Chapter 3). *The Biophilia Hypothesis*, S. 75–137

Autoren

Lena Friedmann (M.Sc.) und Dr. Anika Gaggermeier sind wissenschaftliche Mitarbeiterinnen am Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik der Technischen Universität München. Prof. Dr. Dr. Michael Suda leitet den Lehrstuhl für Wald- und Umweltpolitik. Roland Schreiber leitet die Abteilung »Waldbesitz, Beratung, Forstpolitik« an der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. Prof. Dr. Dr. Angela Schuh ist Akademische Direktorin am Lehrstuhl für Public Health und Versorgungsforschung (IBE) an der Ludwig-Maximilians-Universität in München. Gisela Immich (M.Sc.) ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an diesem Lehrstuhl.
Kontakt: lena.friedmann@tum.de, gisela.immich@lmu.de