

Wie beeinflusst Naturaufenthalt unser Immunsystem?

A Systematic Review of the Potential of Nature Exposure for
Immunological Health and Disease Regulation

Liisa Andersen

12. April 2021



Naturaufenthalt beeinflusst unsere Gesundheit

- Kardiovaskuläre, metabolische, onkologische, neurologische und immunologische Effekte
- Weniger Depression, Stress- und Angstzustände
- Urbanisierung, ökologische Zerstörung und Lebensstiländerungen ändern Mensch-Natur Beziehung
- Industrienationen: 90 % unserer Zeit in geschlossenen Räumen, bedeutend weniger Outdoor-Aktivitäten und mehr Screen-time

Indirekte und direkte Gesundheitseffekte

- Indirekt:

- > durch physische Aktivität, Sonnenlicht, mentale Gesundheit, weniger Stress

- Direkt:

- > durch *von der Natur emittierte Substanzen*

- (**biogenic volatile organic compounds (BVOCs)**, Pollen, Bakterien ...)

- > durch *Ökosystemleistungen*, die gesunde Lebensbedingungen bereitstellen
(sauberes Wasser und Luft, **Klimaregulierung, Biodiversität ...**)

Klimawandel und Global Health

Die globale Erwärmung beeinflusst unsere Gesundheit auf vielfältige Weise:

- extreme Hitze
- Extremwetter und Naturkatastrophen
- geringere Ernte und Ernteaufträge
- vermehrtes Vorkommen von Infektionskrankheiten und Vektor-vermittelten Krankheiten (Malaria, Dengue Fieber...) (Watts, 2018)
- intensivere und längere Allergieperioden (Ziska, 2019)
- Auftreten unbekannter, uralter Viren aus auftauendem Permafrost (Houwenhuyse, 2018)

Co-Benefits für Umwelt und Gesundheit

- Biodiversitäts- und Habitatsverlust, Verschmutzung, Veränderung biogeochemischer Kreisläufe und Klimawandel sind unmittelbare Bedrohungen für die Erde als Lebensraum und somit für unsere Gesundheit
- Klimawandel untergräbt globale Gesundheitsverbesserungen der letzten Jahrzehnte (z.B. weniger Durchfallserkrankungen, weniger Malaria, bessere Ernährungssicherheit):
 - > Anstieg der Sterblichkeitsrate von Dengue Fieber wg. globaler Erwärmung
 - > Globale Weizen- und Reisproduktion sinkt mit 6-10% pro 1°C Temperatursteigerung
- Bekämpfung des Klimawandels bringt Co-Benefits für Umwelt und Gesundheit

Review

- Systematischer Review von 33 Studien über Immunsystemeffekte nach Naturaufenthalt oder BVOC Exponierung (z.B. Terpene)
- Menschen- und Tierstudien (1995-2019)
- Analyse von Studiendesign und Studienqualität



International Journal of
*Environmental Research
and Public Health*



Systematic Review

Nature Exposure and Its Effects on Immune System Functioning: A Systematic Review

Liisa Andersen ^{*}, Sus Sola Corazon and Ulrika Karlsson Stigsdotter

Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Rolighedsvej 23, 1958 Frederiksberg C, Denmark; suo@ign.ku.dk (S.S.C.); uks@ign.ku.dk (U.K.S.)

* Correspondence: liisa.andersen@posteo.de

Abstract: Given the drastic changes in our lifestyles and ecosystems worldwide, the potential health effects of natural environments have grown into a highly pervasive topic. Recent scientific findings suggest beneficial effects from nature exposure on human immune responses. This review aims at providing a comprehensive overview of literature published on immunomodulatory effects of nature exposure by inhalation of natural substances. A systematic database search was performed in SCOPUS and PubMed. The quality and potential bias of included studies (n = 33) were assessed by applying the EPHPP (Effective Public Health Practice Project) tool for human studies and the ARRIVE (Animal Research: Reporting of In Vivo Experiments) and SYRCLE (Systematic Review Centre for Laboratory Animal Experimentation) tools for animal studies. The synthesis of reviewed studies points to positive effects of nature exposure on immunological health parameters; such as anti-inflammatory, anti-allergic, anti-asthmatic effects or increased NK (natural killer) cell activity. Decreased expression of pro-inflammatory molecules, infiltration of leukocytes and release of cytotoxic mediators are outcomes that may serve as a baseline for further studies. However, partially weak study designs evoked uncertainties about outcome reproducibility and key questions remain open concerning effect sizes, duration of exposure and contributions of specific vegetation or ecosystem types.

Keywords: BVOCs; forest bathing; green-blue space; human health; immune system; inflammation; inhalation; natural environments; NK cells; terpenes



Citation: Andersen, L.; Corazon, S.S.; Stigsdotter, U.K. Nature Exposure and Its Effects on Immune System Functioning: A Systematic Review. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 1416. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041416>

Synthese & Konklusion

- Die meisten Studien zeigten **anti-inflammatorische, anti-allergische und anti-asthmatische** Wirkung oder **erhöhte Aktivität von NK Zellen**
- Verbesserung chronischer inflammatorischer Krankheiten (Autoimmunerkrankungen, Allergien, Asthma)
- Zu wenige Studien, teilw. schlechte Studienqualität -> keine endgültige Konklusion möglich
- Bedarf an größeren Gruppen, mehr Wiederholungen, standardisierten Plazebokontrollen, unterschiedlichen Studiendesigns, mechanistischen biomedizinischen Studien
- Offene Fragen: Vegetationsarten, Dauer der Exponierung, Jahres-/Tageszeit, Effektgröße

Naturschutz = Gesundheitsvorsorge?

- Naturverbundener Lebensstil und Erhalt gesunder Lebensräume als neue Chance und Ressource für Gesundheitsvorsorge
- Ökologische Maßnahmen beinhalten Co-Benefits für Umwelt und Gesundheit, z.B. grüne Infrastruktur, biobasierte Produktion aus nachwachsenden Rohstoffen (Holz/Lehmbau)
- Grüne Infrastruktur im urbanen Raum erfüllt oft mehrere (u.a. gesundheitsfördernde) Zwecke: Vermeidung von Hitzeinseln, Regenwasserfiltration, Lärmreduktion, Partikeladsorption...
- Ungenützte Möglichkeiten für neue Therapiemethoden und politische Maßnahmen (z.B. Stadt- und Regionalplanung, Mobilität, Agrarbereich und Lebensmittelerzeugung, Herstellung von Konsumgütern und Wohnräumen aus biobasierten Materialien...)



Open to work!

Danke für eure Aufmerksamkeit!