

# Bewegung in der Natur

## Was geschieht mit uns, wenn wir rausgehen?

*Manfred Spitzer, Ulm*

### 1. Bewegung und Gehirn

Die Neurowissenschaft der vergangenen 20 Jahre hat dagegen gezeigt, dass körperliche Bewegung - ganz im Gegensatz zur Volksmeinung - positive Auswirkungen auf geistige Leistungen hat (Tabelle 1). Im Tierversuch lässt sich dies auf ganz unterschiedliche Mechanismen zurückführen, die von einer erhöhten Serotoninkonzentration in stimmungsregulierenden Gehirnbereichen über eine verbesserte Konzentrationsfähigkeit durch Modulation des Aufmerksamkeitssystems bis zu vermehrtem Neuronenwachstum in gedächtnisrelevanten Gehirnarealen reichen. Auch Studien aus dem Grundlagenforschungsbereich am Menschen legen entsprechende neurobiologische Effekte körperlichen Trainings beim Menschen nahe.

Tabelle 1: Meilensteine der Forschung zu den neurobiologischen Auswirkungen von Bewegung.

| <i>Jahr</i> | <i>Entdeckung</i>                                     |
|-------------|---|
| 1997        | Neuronen wachsen in den Gehirnen erwachsener Mäuse    |
| 1998        | Neuronen wachsen in den Gehirnen erwachsener Menschen |
| 1999        | Ausdauertraining macht Neuronenwachstum (Mäuse)       |
| 2000        | Die neuen Neuronen können lernen (Singvögel)          |
| 2001        | man braucht sie bei schwierigen Aufgaben (Ratten)     |
| 2002        | sie lernen schneller als ältere Neuronen              |
| 2003        | bestimmte Medikamente lassen sie schneller wachsen    |
| 2007        | Sport lässt sie schneller wachsen (Mensch)            |
| 2009        | Neue Neuronen brauchen schwere Aufgaben               |
| 2012        | TV bewirkt Gehirnfunktionsstörungen (Mäuse)           |

Sport bewirkt bei Schülern eine Steigerung der Aufmerksamkeit, des Denkvermögens, der Intelligenz und damit der schulischen Leistungen, wie eine ganze Reihe von Studien mittlerweile zeigen konnten. Seine Wirkung ist über die Ausschüttung von Wachstumsfaktoren für Nervenzellen im Gehirn vermittelt.

### Wo sollte man sich bewegen?

Jeder möchte gern in einem Häuschen im Grünen wohnen; und wenn man verreist, um sich zu entspannen, fährt man ins Blaue. – Warum eigentlich wollen die Menschen nicht ins Gelbe oder Rote, Graue oder Violette, sondern immer ins Grüne und ins Blaue? – "So reden wir eben, wenn wir nicht weiter nachdenken", mag mancher Leser jetzt denken und das Grüne und Blaue als "romantischen Firlefnanz" abtun, der dem Zeitgeist des modernen Lebens in Städten und vor Bildschirmen nun wirklich nicht mehr entspreche. Heutzutage gehe man sowieso ins Internet und sonst nirgendwo mehr hin.



Abb. 1: Die grüne und blaue Natur: Sie baut Stress ab.

Jeder auch noch so flüchtige Blick in die Werbung oder auf die Preise von Immobilien zeigt, wie real und wertvoll das Grüne und Blaue ganz offenbar sind: Natur spricht uns an und bleibt im Gedächtnis hängen (Abb. 1). Und ein Haus mitten im grauen Industriegebiet verkauft sich längst nicht so gut wie genau das gleiche Haus an einem grünen Waldrand. Wenn das Haus an einem blauen Gewässer steht, ist es ebenfalls deutlich teurer! Grün und Blau – ein Häuschen am Wald beim Wasser – sind ein Traum – und unbezahlbar! Der ökonomische Wert von Natur und Landschaft ist mittlerweile Gegenstand intensiver wissenschaftlicher Forschung. So genießen wir die Natur auch in innerstädtischen Parks; schon ein paar Bäume am Straßenrand machen einen großen Unterschied im Hinblick darauf, wie gerne wir uns dort aufhalten und wie gesund dieser Aufenthalt ist.

Was hat es mit dem Grünen und dem Blauen auf sich, dass es uns so lieb und wortwörtlich teuer ist? Wenn Sie Stress haben, gehen Sie einfach in den Wald! Oder schauen Sie auf das offene Meer. Sie werden merken, dass der Stress dann nachlässt. Warum ist das so? "Grün" steht für Pflanzen jeder Art und damit für Nahrung, Schutz (vor Witterung und Sonne), Regeneration und Nachhaltigkeit; "Blau" steht für den Himmel und für Wasser, weil sowohl Luft als auch Wasser blaues Licht vergleichsweise stärker streuen, selbst also zwar nicht blau sind, aber aus physikalischen Gründen oft blau erscheinen. Pflanzen ("Grün") und Wasser ("Blau") wiederum stehen für die uns erhaltende Natur. So wundert es nicht, dass wir sowohl die Farbe Grün als auch Blau mit den Wirkungen von Natur auf uns Menschen im Sinne von Ruhe, Gelassenheit, Offenheit und Frieden verbinden. Und dies wiederum ist das genaue Gegenteil von Stress. In Fachzeitschriften wie *Health Place, Landscape and Urban Planning* oder dem *International Journal of Environmental Research and Public Health* spricht man von "green space" und "blue space". In diesen Fachblättern wurde in jüngster Zeit eine ganze Reihe von Studien publiziert, die insgesamt zeigen, dass das Grüne und Blaue gesundheitsfördernde Eigenschaften aufweisen – im Gegensatz zum "dysbiotic grey space" (man könnte das mit „lebensfeindlicher grauer Raum“ übersetzen) von Beton und Asphalt. Die positiven Wirkungen beziehen sich dabei auf die körperliche und seelische Gesundheit, den sozialen Zusammenhalt der Gemeinschaft sowie die Verminderung von Aggressivität, Gewalt und Kriminalität (siehe die folgende Tabelle 2).

Tab. Studien zu den Auswirkungen von *green space* und *blue space* auf die Gesundheit.

| Autor, Jahr             | Land, Region   | n               | Gemessene Umwelt-Variable                   | Effekt  |
|-------------------------|----------------|-----------------|---|---|
| Alcock et al. 2014      | Großbritannien | 1 064           | Umzug in grünere Gegend                     | Bessere seelische Gesundheit  |
| Beyer et al. 2014       | USA            | 2 479           | % Baumbestand in der Wohngegend             | Je höher, desto bessere seelische Gesundheit  |
| Cohen-Cline et al. 2015 | USA            | 4 338           | Index der Vegetation                        | Geringeres Auftreten von Depression   |
| Maas et al. 2009        | Holland        | 345 143         | Grünflächen in der Wohnumgebung             | Je mehr, desto weniger Depression und Angst   |
| Markevych et al. 2014   | Deutschland    | 2 078           | Begrünung der Wohngegend im Stadtgebiet (%) | Je weniger, desto höher der Blutdruck von 10jährigen Kindern  |
| Nutsford et al. 2013    | Neuseeland     | (keine Angaben) | Begrünung der Gegend (%)                    | Je höher, desto weniger Angststörungen und affektive Störungen  |
| Park et al. 2010        | Japan          | 280             | 15 Minuten Aufenthalt im Wald               | Verminderung von Cortisol, Puls und RR  |
| Roe et al. 2013         | Schottland     | 106             | Begrünung der Wohngegend (%)                | Je höher, desto weniger Cortisol im Speichel  |
| Stigsdotter et al. 2010 | Dänemark       | 11 238          | Mehr als 1 km von Bäumen entfernt wohnen    | Stress (Self-Report) um 42% erhöht, geringere seelische und körperliche Gesundheit, Vitalität, mehr Schmerzsymptome |
| White et al. 2013       | Großbritannien | 12 360          | Lebensraum in Küstennähe                    | Bessere körperliche und seelische Gesundheit  |

Betrachten wir ein paar publizierte Erkenntnisse aus diesem Bereich. In einer Studie aus den Niederlanden wurde gemessen, wie viel Prozent Grünfläche im Umkreis von 1 km bzw. 3 km um die Wohnung einer betreffenden Person vorhanden ist. Man verwendete hierzu Daten zu 24 häufigen Erkrankungen bei insgesamt 345 143 Patienten aus 96 Hausarztpraxen. Die Patienten wurden nach ihrem Alter in sechs Kategorien eingeteilt: Kinder unter 12 Jahren (14,4%), Jugendliche von 12 bis 17 Jahren (6,2%), junge Erwachsene von 18 bis 25 Jahren (9,6%), Erwachsene von 26 bis 45 Jahren (32,3%), ältere Erwachsene von 46 bis 65 Jahren (24,7%) und Ältere (65+ Jahre; 12,8%). Anhand der postalischen Adresse der Patienten wurde der Anteil der Begrünung in einem Radius von 1 km Umgebung bestimmt. Dadurch wurde es möglich, den Einfluss der Begrünung der unmittelbaren Wohnumgebung auf die Gesundheit einer großen Zahl von Menschen zu bestimmen. Man berechnete aus den Daten die Wahrscheinlichkeit, an einer der 24 Krankheiten zu leiden in Abhängigkeit davon, in einer Umgebung mit 10% mehr Begrünung als der Durchschnitt zu leben. Bei 15 der 24 Krankheiten war das Erkrankungsrisiko vermindert. Noch deutlicher zeigen sich die Effekte, wenn man Menschen, die 10% Grün in ihrer Umgebung (1 km Radius) haben, mit Menschen mit 90% Grün in der Umgebung vergleicht: Bei 10% Grün ist im Vergleich zu einer starken Begrünung eine Depression um 25% und eine Angststörung um 30% wahrscheinlicher. Ganz allgemein wurde ein Zusammenhang zwischen Begrünung der Umgebung und der Einschätzung der Morbidität eines Menschen durch den Hausarzt gefunden, dessen Stärke in etwa dem Zusammenhang zwischen dem Alter und Morbidität entspricht. „1% mehr Begrünung hat etwa die gleiche Auswirkung auf den Gesundheitszustand eines Menschen wie ein um ein Jahr jüngerer Alter“

kommentieren die Autoren ihre Ergebnisse (Maas et al. 2009, S. 970). Zudem wurde gefunden, dass der Zusammenhang zwischen Begrünung der unmittelbaren Umgebung der Wohnung und dem Vorhandensein von Krankheiten bei denjenigen am größten ist, bei denen man dies auch erwarten würde, nämlich bei Kindern und Menschen aus sozial benachteiligten Schichten.

Im Rahmen einer Längsschnittstudie untersuchten Alcock und Mitarbeiter (2014), was geschieht, wenn die Leute in eine grünere Gegend mit mehr Bäumen am Straßenrand, mehr privaten Gärten und öffentlichen Parks der gleichen Stadt umziehen. Man fand heraus, dass dies die Menschen glücklicher macht, mindestens für die nächsten drei Jahre, und zudem auch zufriedener mit ihrem Leben. Der Effekt war nicht groß, war doch der Umzug in eine grünere Gegend für das persönliche Glück nur etwa ein Zehntel der Bedeutung eines Arbeitsplatzes und ein Drittel der Bedeutung des Verheiratet-Seins (zwei gut untersuchte Faktoren, die das Lebensglück und die langfristige Zufriedenheit eines Menschen sehr deutlich beeinflussen). Gegenüber einem anderen bekannten Indikator des erlebten Glücks – der Kriminalität in der Wohngegend – war der Effekt der grüneren Umgebung jedoch stärker ausgeprägt. Insgesamt zeigt die Studie, dass der Umzug in eine grünere Umgebung sich positiv auf die geistige Gesundheit auswirkt.

So wundert auch nicht, dass eine Metaanalyse von 30 Studien an insgesamt 8 523 Personen einen signifikanten Zusammenhang von  $r = 0,18$  zwischen der langfristig erlebten Verbundenheit mit der Natur eines Menschen und dessen Glückserleben ergab (Capaldi et al. 2014).

Eine Studie aus Großbritannien (Faber Taylor et al. 2002) brachte das Kunststück fertig, 169 Familien mit Kindern (91 Jungen, 78 Mädchen) im Alter von 7 bis 12 Jahren aus sozial schwachen Verhältnissen per Zufall in Sozialwohnungen unterzubringen, die sich in 12 verschiedenen Wohnblöcken mit unterschiedlicher unmittelbarer Nähe von Begrünung befanden: Manche Wohnungen waren von Asphalt, Beton und Mauern, andere hingegen von Rasen und/oder Bäumen umgeben. Gemessen wurde die Selbstregulationsfähigkeit bzw. Selbstdisziplin der Kinder, d. h. deren Konzentrationsfähigkeit sowie ihre Fähigkeit zur Impulskontrolle und zum Gratifikationsaufschub. In allen drei Maßen zeigten Mädchen einen deutlichen und statistisch signifikanten Effekt: Wohnten sie im Grünen, war ihre Selbstregulationsfähigkeit größer. Der Effekt war unabhängig vom Alter und zeigte sich bei den Jungen gar nicht bzw. als nicht signifikanter Trend in einem der Messungen (die Impulsivität war im Grünen geringer, jedoch nicht signifikant).

Eine Studie aus Japan (Park et al. 2010) ging den physiologischen Auswirkungen des Aufenthaltes im Wald – sitzend oder gehend – nach. Seit 1982 wird dies analog zum "Sonnenbaden" als "Waldbaden" (Shinrin-yoku) bezeichnet, nimmt man doch den Wald mit allen Sinnen auf, wie bei einer Immersion in Wasser – dem Baden eben. Jeweils 12 männliche Studenten im Alter von etwa 21 Jahren saßen oder liefen für etwa eine Viertelstunde in einem von 24 bewaldeten Arealen des Landes. Jeweils vorher und nachher wurden Puls, Blutdruck (systolisch und diastolisch), Pulsvariabilität und Cortisol im Speichel gemessen. Zudem wurde die Stimmung der Probanden mit Hilfe von 30 Adjektiven erfasst, deren Zutreffen auf das eigene momentane Befinden auf einer Skala von 0 bis 4 einzuschätzen war (Profile of Mood States, POMS). Daraus wurden 6 Dimensionen statistisch gewonnen: Angst und Anspannung (A), Depression und Niedergeschlagenheit (D), Wut und Aggressivität (W), Müdigkeit (F), Verwirrtheit (C) und Vitalität (V). Insgesamt zeigte die Studie, dass der Aufenthalt im Wald die Konzentration des Stresshormons Cortisol im Blut, den Puls und den Blutdruck vermindert. Der Aufenthalt im Wald vermindert die Konzentration des Stresshormons Cortisol im Blut, den Puls und den Blutdruck.

## **Kreativität**

Auch die Kreativität nimmt beim Aufenthalt in der Natur zu, wie britische Wissenschaftler in einer Arbeit mit dem schönen Titel Kreativität in der Wildnis berichten. Man verwendete hierzu Kreativitätstests, bei denen man zu drei vorgegebenen Wörtern ein viertes Wort finden muss, das mit den drei Wörtern in Verbindung steht. Hierbei kann es sich um ein Synonym, eine gemeinsame Wortbildung oder einen assoziativen Zusammengang handeln. Das hört sich kompliziert an, und ist tatsächlich gar nicht so einfach. Man versteht die Aufgabe am besten anhand von Beispielen: Welches Wort „passt“ zu den folgenden drei Wörtern: „Wald, Frosch, Säge“. Die Antwort: „Laub“ („Laubwald“, „Laubfrosch“ und „Laubsäge“ sind Wortbildungen). Und noch ein Beispiel: Welches Wort „passt“ zu den folgenden drei Wörtern: „Schach, Bahn, Charakter“. Die Antwort: „Zug“ (denn den gibt es bei der Bahn und beim Schach, und dann gibt es noch die Wortbildung „Charakterzug“). Jeweils zehn solcher standardisierter kreativer Problemlöseaufgaben hatten 24 Probanden vor einer viertägigen Wanderung durch die Natur – „ohne Verbindung zu Multi-Media und Technik“, wie die Autoren eigens hervorheben – und 32 Probanden nach einer solchen Wanderung zu lösen. Hierbei zeigte sich eine

Verbesserung der Kreativität in der Gruppe, die den Test nach dem Wandern ausführte, um sage und schreibe 50 Prozent gegenüber der Gruppe, die den Test vor dem Wandern absolvierte. Eine weitere Studie ging der Frage nach, ob beim Laufen in der Natur die Kreativität durch das Laufen oder durch die Natur gesteigert wird. Denn sowohl für körperliche Aktivität als auch für das Erleben von Natur wurden jeweils positive Auswirkungen auf die Kreativität nachgewiesen. Die Wissenschaftler wurden hierzu selber kreativ und ersannen zwei weitere Kontrollbedingungen. Man verglich also nicht einfach das Sitzen drinnen am Schreibtisch mit dem Laufen draußen in der Natur, sondern zudem das Laufen drinnen auf einem Laufband und – die witzigste Experimentalbedingung – das auf einem Rollstuhl durch den Wald Geschoben-Werden. Hierbei zeigte sich, dass sowohl das Laufen als auch die Natur einen jeweils eigenen positiven Effekt auf die Kreativität. Will man also sehr kreativ sein, dann geht nichts über Joggen durch den Wald! Von diesen im Experiment gefundenen kurzfristigen Auswirkungen des Naturerlebens sind langfristige Effekte auf die Gesundheit zu unterscheiden. Der Aufenthalt in der Natur reduziert Stress, und hat positive Wirkungen auf die körperliche und seelische Gesundheit (siehe hierzu Tabelle 10.1). Zudem wurde gefunden: Je mehr Natur in der Umgebung vorkommt, desto gesünder ist diese Umgebung. Es geht dabei ganz konkret um Pflanzen (Rasen, Büsche, Bäume) und Wasser, weswegen in der englischsprachige Literatur auch von Green Space und Blue Space die Rede ist. Je begrünter die Umgebung in Münchner Stadtteilen ist, desto geringer ist der Blutdruck der dort lebenden zehnjährigen Kinder. Engländer, die in der Nähe der Küste leben, sind im Vergleich zu ihren weiter vom Meer entfernt wohnenden Landsleuten gesünder. Die Wissenschaft und insbesondere die Medizin hat damit bestätigt, was viele Menschen spüren: Natur tut uns gut.

#### Literatur (Auswahl)

1. Alcock I, White MP, Wheeler BW, Fleming LE, Depledge MH. Longitudinal effects on mental health of moving to greener and less green urban areas. *Environ Sci Technol* 2014; 48: 1247–1255.
2. Anonymus. In praise of parks. *Nature* 2016; 529: 437–438.
3. Beyer K, Kaltenbach A, Szabo A, Bogar S, Nieto FJ, Malecki KM. Exposure to neighborhood green space and mental health. *Int J Environ Publ Health Res* 2014; 11: 3453–3472.
4. Bundesamt für Naturschutz. Naturschutzgebiete [www.bfn.de/0308\\_nsg.html](http://www.bfn.de/0308_nsg.html) (abgerufen am 24.3.2016).
5. Capaldi CA, Dopko RL, Zelenski JM. The relationship between nature connectedness and happiness: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology* 2014; 5: 976.
6. Gascon M, Triguero-Mas M, Martýnez D, Dadvand P, Fornis J, PlasPncia A, Nieuwenhuijsen MJ. Mental health benefits of long-term exposure to residential green and blue spaces: a systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2016; 12: 4354–4379.
7. Gascon M, Triguero-Mas M, Martýnez D, Dadvand P, Rojas-Rueda D, PlasPncia A, Nieuwenhuijsen MJ. Residential green spaces and mortality: A systematic review. *Environ Int* 2016; 86: 60–67.
8. GIK, Gesellschaft für integrierte Kommunikationsforschung. b4t Kreativtracking: Auswertung Krombacher. München 2016 ([www.b4t.media](http://www.b4t.media)).
9. Gilbert N. Green space: A natural high. *Nature* 2016; 531: 56–57.
10. Lachowycz K, Jones AP. Does walking explain associations between access to greenspace and lower mortality? *Soc Sci Med* 2014; 107: 9–17.
11. Lange E, Schaeffer PV. A comment on the market value of a room with a view. *Landscape & Urban Planning* 2001; 55: 113–120.
12. Lederbogen F, Kirsch P, Haddad L et al. City living and urban upbringing affect neural social stress processing in humans. *Nature* 2011; 474(7352): 498–501.
13. Logan AC. Dysbiotic drift: mental health, environmental grey space, and microbiota. *Journal of Physiological Anthropology* 2015; 34: 23.
14. Logan AC, Katzman MA, Balanzaý-Martínez V. Natural environments, ancestral diets, and microbial ecology: is there a modern "paleo-deficit disorder? Part I. *J Physiol Anthropol* 2015; 34: 1.
15. Louv R. *Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder*. Chapel Hill, NC: Algonquin Books 2005.
16. Luttik J. The value of trees, water and open spaces as reflected by house prices in the Netherlands. *Landscape and Urban Planning* 2000; 48: 161–167.
17. Maas J, van Dillen SME, Verheij RA, Groenewegen PP. Social contacts as a possible mechanism behind the relation between green space and health. *Health Place* 2009; 15: 586–595.
18. Maas J, Verheij RA, de Vries S, Spreeuwenberg P, Schellevis FG, Groenewegen PP. Morbidity is related to a green living environment. *J Epidemiol Community Health* 2009; 63: 967–973.
19. Maas J, Verheij RA, Groenewegen PP, de Vries S, Spreeuwenberg P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *J Epidemiol Community Health* 2006; 60: 587–592.
20. MacKerron G, Mourato S. Happiness is greater in natural environments. *Global environmental change* 2013. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2013.03.010

21. Markevych I, Thiering E, Fuertes E, Sugiri D, Berdel D, Koletzko S et al. A cross-sectional analysis of the effects of residential greenness on blood pressure in 10-year old children: results from the GINIplus and LISAplus studies. *BMC Publ Health* 2014; 14: 477.
22. McKenzie K, Murray A, Booth T. Do urban environments increase the risk of anxiety, depression and psychosis? An epidemiological study. *Journal of Affective Disorders* 2013; 150: 1019–1024.
23. Mehta R, Zhu R. Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performances. *Science* 2009; 323: 1226–1229.
24. Mitchell R. Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? *Social Science & Medicine* 2013; 91: 130–134.
25. Mitchell R, Popham F. Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study. *The Lancet* 2008; 372: 1655–1660.
26. Mytton OT, Townsend N, Rutter H, Foster C. Green space and physical activity an observational study using Health Survey for England data. *Health & Place* 2012; 18: 1034–1041.
27. Nutsford D, Pearson AL, Kingham S. An ecological study investigating the association between access to urban green space and mental health. *Publ Health* 2013; 127: 1005–11.
28. Nutsford D, Pearson AL, Kingham S, Reitsma F. Residential exposure to visible blue space (but not green space) associated with lower psychological distress in a capital city. *Health Place* 2016; 39: 70–78.
29. Park BJ, Tsunetsugu Y, Kasetani T, Kagawa T, Miyazaki Y. The physiological effects of Shinrinryoku (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environ Health Prev Med* 2010; 15: 18–26.
30. Peen J, Schoevers RA, Beekman AT, Dekker J. The current status of urban-rural differences in psychiatric disorders. *Acta Psych Scand* 2010; 121: 84–93.
31. Roe JJ, Thompson CW, Aspinall PA, Brewer MJ, Duff EI, Miller D et al. Green space and stress: evidence from cortisol measures in deprived urban communities. *Int J Environ Res Publ Health* 2013; 10: 4086–4103.
32. Smith G, Cirach M, Swart W, Dedele A, Gidlow C, van Kempen E, Kruijze H, Graauleviciene R, Nieuwenhuijsen M. Characterisation of the natural environment: quantitative indicators across Europe. *Int J Health Geogr* 2017; 16: 16.
33. Spitzer M. Die Farben des Denkens. *Nervenheilkunde* 2009; 28: 320–323.
34. Stigsdotter UK, Ekholm O, Schipperijn J, Toftager M, Kamper-Jørgensen F, Randrup TB. Health promoting outdoor environments-associations between green space, and health, health-related quality of life and stress based on a Danish national representative survey. *Scand J Pub Health* 2010; 38: 411–417.
35. Sugiyama T, Leslie E, Giles-Corti B, Owen N. Associations of neighbourhood greenness with physical and mental health: do walking, social coherence and local social interaction explain the relationships? *J Epidemiol Community Health* 2008; 62: e9.
36. Thompson CW, Roe J, Aspinall P, Mitchell R, Clow A, Miller D. More green space is linked to less stress in deprived communities: evidence from salivary cortisol patterns. *Landsc Urban Plan* 2012; 105: 221–229.
37. Triguero-Mas M, Davdand P, Cirach M, Martı́nez D, Medina A, Mompert A, Basagaña X, Graauleviciene R, Nieuwenhuijsen MJ. Natural outdoor environments and mental and physical health: relationships and mechanisms. *Environ Int* 2015; 77: 35–41.
38. Turrell G, Haynes M, Wilson LA, Giles-Corti B. Can the built environment reduce health inequalities? A study of neighbourhood socioeconomic disadvantage and walking for transport. *Health and Place* 2013; 19: 89–98.
39. Vemuri AW, Grove MJ, Wilson MA, Burch WR. A tale of two scales: Evaluating the relationship among life satisfaction, social capital, income, and the natural environment at the individual and neighborhood levels in metropolitan Baltimore. *Environ Behav* 2011; 43: 3–25.
40. Villeneuve PJ, Jerrett M, Su JG, Burnett RT, Chen H, Wheeler AJ et al. A cohort study relating urban green space with mortality in Ontario, Canada. *Environmental Research* 2012; 115: 51–58.
41. Von der Heide CM, Heijman WJM. *The Economic Value of Landscapes*. London: Routledge 2013.
42. Vorster HH. The emergence of cardiovascular disease during urbanisation of Africans. *Public Health Nutrition* 2002; 5: 239–243.
43. White MP, Alcock I, Wheeler BW, Depledge MH. Coastal proximity, health and well-being: Results from a longitudinal panel survey. *Health Place* 2013; 23: 97–103.
44. Cohen-Cline H, Turkheimer E, Duncan GE. Access to green space, physical activity and mental health: a twin study. *J Epidemiol Community Health* 2015; 69: 523–529.
45. Faber Taylor A, Kuo FE, Sullivan WC. Views of nature and self-discipline: Evidence from inner city children. *Journal of Environmental Psychology* 2002; 22: 49–63.