



TAGESLICHT ALS
LEBENSELIXIER

DIE INNERE UHR UND
DAS TAGESLICHT

ARCHITEKTUR FÜR
GESUNDHEIT UND
WOHLBEFINDEN

DA

TAGESLICHT & ARCHITEKTUR
MAGAZIN VON VELUX GROUP

TAGESLICHT ALS LEBENSELIXIER

Zahlreiche Untersuchungen zeigen: Menschen ziehen Räume, die mit Tageslicht beleuchtet werden, jenen Räumen vor, in denen es kein natürliches Licht gibt. Warum ist das so? Warum sollten Menschen eine Lichtquelle gegenüber einer anderen bevorzugen, wenn beide doch genug Licht zum Sehen spenden? Zur Beantwortung dieser Frage muss man die über Jahrtausende entwickelte Beziehung zwischen Mensch und Tageslicht verstehen.

Von Judith Heerwagen
Fotos von Gerry Johansson

VERSETZEN SIE SICH für einen Moment zurück in die vorgeschichtliche Zeit. Sie und Ihre kleine Gruppe von Jägern und Sammlern wachen morgens mit dem ersten Sonnenstrahl auf. Sie machen sich auf, um bei hellem Tageslicht die essbaren Früchte und Beeren erkennen und Tiere ausfindig machen zu können. Um die Mittagszeit brennt die Sonne, und Sie suchen sich einen schattigen Platz unter Bäumen. Während Sie sich unterhalten, sehen Sie, wie sich am Horizont schwere Gewitterwolken aufbauen. Dunkle Wolken schieben sich vor die Sonne, aber lassen in einiger Entfernung einzelne Strahlen durchbrechen.

Es regnet stark, aber nur kurz, und währenddessen suchen Sie Schutz unter einem vorspringenden Fels. Als Sie sich auf den Rückweg machen, bricht die Wolkendecke auf, ein Regenbogen steht leuchtend am Himmel und signalisiert das Ende des Gewitters. Mit dem Einbruch der Dunkelheit legt sich ein Grau über die Landschaft, das alle Einzelheiten verschwimmen lässt. Bald ist es dunkel, und jeder rückt näher an die Wärme und das Licht des Feuers heran, bevor alle im gedämpften Licht des Mondes schlafen gehen.

Tageslicht im Kontext der Evolution
Bevor der Mensch Häuser baute, lebte er in der freien Natur. Die täglichen Aktivitäten waren abhängig davon, ob es Tageslicht gab oder nicht, und davon, wie gut das Licht war, das Hinweise zu Tageszeit und Witterungsverhältnissen gab. Unsere Körperfunktionen – insbesondere unser Wach-Schlaf-Rhythmus – wurden ebenso wie die emotionale Reaktion auf Licht und Dunkelheit bestimmt von dem Hell-Dunkel-Rhythmus des Tageslichts. Unsere heutige starke Präferenz für das Tageslicht in Gebäuden lässt erahnen, dass die Evolution Spuren hinterlassen hat, die

uns wohl immer noch beeinflussen.

Auch wenn alle unsere Sinne in ihrem Zusammenspiel wichtig für das Überleben waren, so ist das Sehen doch die primäre Art und Weise, wie wir Informationen sammeln. Daher muss das Licht eine sehr große Rolle bei der Informationsverarbeitung und für das Überleben gespielt haben. In den Lebensräumen unserer Urahnen kamen dem Licht mehrere Schlüsselfunktionen zu, die heute wichtig für die Gestaltung und den Betrieb unserer gebauten Umwelt sind. Hierzu gehören:

- Faktor Tageszeit. Das Tageslicht verändert sich stark im Laufe eines Tages und bietet damit einen Hinweis auf die entsprechende Tageszeit. Dies war in der gesamten Menschheitsgeschichte ein entscheidender Überlebensfaktor. An einem sicheren Ort zu sein, wenn die Sonne untergeht, war überlebenswichtig für unsere Vorfahren, und es ist auch heute noch wichtig für unser Wohlbefinden.

- Faktor Wetter. Das Licht verändert sich je nach Wetterlage. Wer die Veränderungen des Lichts und deren Bezug zu Wetteränderungen erkannte, war sehr anpassungsfähig (Orians und Heerwagen, 1992).

- Faktoren Fernsicht und Geborgenheit. Helligkeit in der Entfernung erweitert das Blickfeld; Schatten dagegen vermitteln ein Gefühl der Geborgenheit (Appleton, 1975; Hildebrand, 1999). Wenn es in der Entfernung hell ist, lässt sich vieles besser einschätzen und planen, weil wichtige Dinge rechtzeitig vor der Durchführung einer Aktion erkannt werden. Aussichtspunkte sind nützlich, wenn sie einen ungehinderten Blick auf den Horizont bieten und es hell ist („weiter Himmel“). Ein

Blickverbindungen nach draußen sind ein wesentliches Qualitätsmerkmal für architektonische Räume – nicht nur in Bürogebäuden.

Gefühl von Geborgenheit entsteht durch den Schatten unter einem Laubdach, überhängenden Felsen oder anderen natürlichen Formationen. Nach Mottram (2002) kann der Blick ins Unendliche (also üblicherweise zum Horizont) wohltuend wirken. Dies gilt selbst dann noch, wenn der Betrachter statt des realen Horizonts lediglich ein Abbild desselben sieht.

- Faktoren Sicherheit, Wärme und Behaglichkeit. Die Sonne gilt zwar als die Hauptquelle des Lichts in der Natur, doch diente auch das Feuer als eine Quelle für Licht sowie für physische und psychische Behaglichkeit. Nach dem Anthropologen und Physiker Melvin Konner (1982) hatte das Lagerfeuer wichtige kognitive und soziale Funktionen bei der Entwicklung menschlicher Gesellschaften. Es verlängerte den Tag, erlaubte den Menschen, ihre Aufmerksamkeit von der täglichen harten Arbeit, Essen zu finden und Übergriffe zu verhindern, abzuwenden und sich der Zukunftsplanung sowie dem Festigen sozialer Beziehungen durch das Erzählen von Geschichten zuzuwenden.

- Hilfe für periphere Informationsverarbeitung. Licht vermittelt auch Informationen über das, was jenseits des unmittelbaren Aufenthaltsbereiches geschieht. Es leuchtet die Umgebung aus, die beständig Daten für unsere periphere Informationsverarbeitung bereithält. Die Bedeutung des Umgebungslichts wird deutlich, wenn man bedenkt, wie unwohl sich viele Menschen in hellen Räumen mit dunklen Randbereichen fühlen. Lichtforscher nehmen an, dass die negative Reaktion auf dieses Halbdunkel in Zusammenhang stehen könnte mit dessen natürlicher Funktion als ein frühes Warnsignal, dass



Lebewesen zieht es zur Natur hin. Die Akzeptanz von Gebäuden hängt daher maßgeblich davon ab, inwieweit sie Kontakt zur Umwelt ermöglichen.

sich die Sichtverhältnisse verschlechtern (Shepherd u. a., 1989).

- Synchronisation von Biorhythmus und sozialem Rhythmus. Für uns als tagaktive Lebewesen spielt Licht eine entscheidende Rolle im Wach-Schlaf-Rhythmus und synchronisiert auch die sozialen Aktivitäten. Obwohl wir unseren Aktivitätsrhythmus durch die Verwendung von elektrischem Licht verändern können, zeigen Forschungsergebnisse, dass Nacharbeit problematisch ist und häufig zu Schläfrigkeit, Schlafstörungen, Stimmungsschwankungen und verstärkten kognitiven Schwierigkeiten bei der Arbeit führt (Golden u. a., 2005). Einige Einrichtungen, in denen nachts gearbeitet wird, verwenden helles Licht, um den Biorhythmus zu verändern und die Aufmerksamkeit zu erhöhen. Es ist auch nachgewiesen, dass Menschen mit einer Winterdepression sich lieber in hell erleuchteten Räumen aufhalten (Heerwagen, 1990).

Zusammenfassend lässt sich sagen: Licht vermittelt Informationen zur Orientierung, Sicherheit und Überwachung, zur Interpretation sozialer Signale, zum Erkennen von Ressourcen und für die Aufmerksamkeit gegenüber Gefahren. All diese Aspekte des Lichts waren evolutionär bedeutsam; sie halfen unseren Vorfahren bei der Entscheidung, wie sie sich durch ihre Umwelt bewegen sollten, was sie essen sollten und wie sie Gefahren vermeiden konnten.

Wie Menschen das Tageslicht in Gebäuden wahrnehmen
Da der Homo sapiens während seiner gesamten Entwicklung in einer natürlich belichteten Umgebung lebte, verwundert es nicht, dass Gebäudenutzer genau die Elemente

als angenehm empfinden, die typisch für Tageslicht in der Natur sind. Nutzerbefragungen in Bürogebäuden ergeben eine hohe Präferenz für Räume mit Tageslicht. In einer Studie in sieben Bürogebäuden an der Nordwestküste Amerikas (Heerwagen u. a., 1992) gaben 90% der Gebäudenutzer an, dass sie Tageslicht und Sonnenlicht an ihren Arbeitsplätzen „sehr“ mochten. 83% antworteten, dass sie die jahreszeitlichen Veränderungen des Tageslichts schätzten, und 86% zeigten eine Präferenz für direktes Sonnenlicht. Interessanterweise wird bei der Tageslichtplanung üblicherweise darauf geachtet, direkte Sonneneinstrahlung auf die Arbeitsplätze wegen der Blendwirkung und des Wärmegewinns zu vermeiden.

In der Auswertung der Daten hinsichtlich des Standorts des Arbeitsplatzes erklärten 100% derjenigen, die in einem Eckbüro arbeiteten, die Menge des Tageslichts sei „genau richtig“, während es bei denjenigen, die kein Eckbüro, sondern ein Büro an einer Glasfassade hatten, 90% waren. Sogar diejenigen, deren Arbeitsplatz sich weiter innen im Raum befand, waren zufrieden mit dem Tageslicht, solange sie in einen von Tageslicht beleuchteten Raum blicken konnten.

Tageslicht und Arbeit

Bekanntlich halten sich Menschen gerne in Räumen mit Tageslicht auf und mögen es, wenn Sonnenlicht in einen Raum fällt. Als die Gebäudenutzer in der oben genannten Studie jedoch gefragt wurden, ob das Licht für ihre Arbeit ausreichte, erklärten nur 20%, dass das Tageslicht allein für ihre Arbeit ausreichend sei. Die große Mehrheit sagte, sie verwendeten das elektrische Deckenlicht „üblicherweise“ oder „immer“ zusätzlich zum Tageslicht.

Sogar diejenigen, die sagten, die Menge an Tageslicht an ihrem Arbeitsplatz sei

„genau richtig“, verwendeten das elektrische Licht sehr oft. Und auch diejenigen, die das Tageslicht als „genau richtig“ beurteilten, verwendeten regelmäßig elektrisches Licht. Die Gründe hierfür sind nicht ganz klar. Möglicherweise verringert elektrisches Licht, ob als Decken- oder Schreibtischbeleuchtung, die Helligkeitskontraste auf der Arbeitsoberfläche, die gelegentlich den Sehkomfort verringern.

Eine Nutzerbefragung im Philip Merrill Environmental Center (das erste Gebäude, das in den USA den Platinstatus im LEED-Zertifizierungssystem erhielt) zeigte eine sehr große Zufriedenheit der Angestellten mit Tageslicht (90%). Die Zufriedenheit mit dem visuellen Komfort war mit 65% deutlich geringer (Heerwagen und Zagreus, 2005). Dies legt nahe, dass die Menschen die psychologischen Vorteile von Tageslicht wertschätzen, auch wenn dieses zu Problemen bei der Arbeit aufgrund von Blendung oder unregelmäßiger Lichtverteilung führt.

Natürlich unterscheiden sich die Aufgaben, die unsere Augen heute bei der Arbeit zu leisten haben, sehr stark vom Tagwerk unserer Vorfahren. Tätigkeiten wie Kochen, Herstellung von Werkzeugen, Unterhaltungen, Suche nach Essbarem und Jagen ließen sich erfolgreich relativ unabhängig von den Lichtverhältnissen durchführen. Dagegen fordert Lesen oder die Arbeit am Computer die Augen in sehr viel stärkerem Maße, sodass das Tageslicht hierfür vielfach nicht ausreicht. Dennoch fehlt einer gleichmäßig ausgeleuchteten Arbeitsumgebung, die vielleicht für die Büroarbeit angemessen sein mag, der psychologisch und biologisch wertvolle Anteil an Tageslicht.



Ausblicke ins Freie gehören zu den wichtigsten Kriterien für die Akzeptanz von Gebäuden. Sie bieten Abwechslung im Alltag und verhindern, dass sich ein Gefühl der Klaustrophobie einstellt.



Einstellungen zu Tageslicht und elektrischem Licht

In einer Studie in einem Bürohochhaus in Seattle wurden die Mitarbeiter gebeten, die jeweiligen Vorteile von Tageslicht und elektrischem Licht in Bezug auf allgemeines Wohlbefinden, Gesundheit der Augen, Arbeitsleistung, den Sehkomfort bei Tätigkeiten, die besondere visuelle Anforderungen stellen, sowie auf die ästhetische Wirkung des Büros zu vergleichen. Die Ergebnisse zeigten, dass die Befragten Tageslicht in allen Kategorien besser bewerteten als das elektrische Licht, insbesondere in den Kategorien allgemeines Wohlbefinden, Gesundheit und Ästhetik. Als gleich gut bewerteten sie Tageslicht und elektrisches Licht für Tätigkeiten, die genaues Hinschauen erfordern.

Zum Zeitpunkt der Studie 1986 existierten nur wenige Erkenntnisse, die einen Zusammenhang zwischen Tageslicht und Gesundheit nahelegten. Das hat sich seither geändert, wobei sich besonders zahlreiche Untersuchungen mit zirkadianen Rhythmen und mit Winterdepressionen befasst haben. Viele dieser Arbeiten fanden im klinischen Umfeld im Zusammenhang mit Lichttherapien statt. Da dieser Aspekt an anderer Stelle in diesem Heft behandelt wird, soll hier nicht darauf eingegangen werden. Dennoch sei auf eine Laborstudie hingewiesen, die die Lichtpräferenzen von Menschen mit Winterdepression im Vergleich zu Menschen untersucht, die keine Symptome einer Winterdepression zeigten. Diejenigen, die jahreszeitbedingten Stimmungsschwankungen unterliegen, wählten signifikant höhere Helligkeitswerte bei allen Lichtquellen. Dies legt nahe, dass an Winterdepression Erkrankte tatsächlich ‚lichthungrig‘ sind und von Innenräumen mit sehr viel Tageslicht, wie etwa Atrien oder Sonnenräume, und einer

Platzierung direkt am Fenster profitieren.

Was ist aber über andere gesundheitliche Auswirkungen des Tageslichts in Innenräumen bekannt? Untersuchungen in Krankenhäusern hinsichtlich der Beziehung zwischen dem Tageslichtniveau in Räumen und der Gesundung der Patienten ergaben, dass bipolare Patienten in hellen, nach Osten ausgerichteten Räumen durchschnittlich 3,7 Tage weniger im Krankenhaus blieben als Patienten in nach Westen ausgerichteten Räumen (Denedetti u. a., 2001). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Beauchamin und Hays (1996) bei stationär behandelten Patienten mit psychischer Erkrankung. Diejenigen, die in den hellsten Räumen untergebracht waren, blieben durchschnittlich 2,6 Tage weniger im Krankenhaus. Keine dieser Studien macht jedoch Angaben über die tatsächliche Lichtmenge in den Patientenzimmern beziehungsweise das Licht, das auf die Netzhaut gelangt, und somit ist es schwer, Schlüsse hinsichtlich der Expositionsniveaus zu ziehen.

In einer jüngeren Forschungsarbeit in einem Krankenhaus in Pittsburgh wurde die Helligkeit in Zimmern gemessen. Walch u. a. (2005) untersuchten 89 Patienten, die sich einer Operation an der Gebärmutter oder der Wirbelsäule unterzogen haben. Die Hälfte der Patienten war auf der hellen Seite des Krankenhauses untergebracht, und die andere Hälfte lag in einem Flügel des Krankenhauses, bei dem ein benachbartes Gebäude kein Sonnenlicht in die Zimmer eindringen ließ. Untersucht wurden die Medikation und Kosten sowie der psychische Zustand am Tag nach der Operation und am Entlassungstag. Hinzu kamen umfangreiche fotometrische Messungen in jedem Zimmer. Die Ergebnisse zeigten, dass die Patienten in den helleren Zimmern eine 46% höhere Sonnenlichtintensität hatten. Patienten in den sehr hellen Zimmern nahmen 22% we-

niger Schmerzmittel ein, empfanden weniger Stress und etwas weniger Schmerzen als jene in den dunkleren Zimmern. Damit waren die Medikamentenkosten für Patienten in den sehr hellen Zimmern um 21% geringer. Wie jedoch helles Licht und Schmerz genau zusammenhängen, ist derzeit noch nicht bekannt.

Weitere mögliche Vorteile von Tageslicht in Räumen sind ein vitaleres Lebensgefühl, weniger Müdigkeit während des Tages und geringere Angstgefühle. Eine groß angelegte Studie über Licht am Arbeitsplatz im Winter bei schwedischen Büroangestellten hat gezeigt, dass Stimmung und Vitalität bei gesunden Teilnehmern durch helles Tageslicht verbessert wurden (Partonen und Lönnqvist, 2000). Einer anderen Studie zufolge reduziert sich die nachmittägliche Müdigkeit bei gesunden Erwachsenen, wenn sie eine halbe Stunde in hellem Tageslicht am Fenster saßen (Kaida u. a., 2006). In dieser Studie schwankte das Niveau des Tageslichts zwischen 1000 Lux und über 4000 Lux je nach Witterung. Die Wirkung des Tageslichts, so die Studie, entsprach nahezu derjenigen eines kurzen Mittagsschlafs.

Ist Tageslicht biophil?

E. O. Wilson machte den Begriff „Biophilie“ 1984 mit seinem Buch ‚Biophilia‘ bekannt. Der Begriff bezeichnet die Angewohnheit des Menschen, sich zum Leben und lebensähnlichen Prozessen hingezogen zu fühlen. Wilson erklärte niemals umfassend, was er mit ‚lebensähnlichen Prozessen‘ meinte. Betrachtet man jedoch die Wesenselemente von Leben, so besitzt das Tageslicht mit Sicherheit einige hiervon. Das Tageslicht nimmt während des Tages mit dem Lauf der Sonne zu, es ‚wächst‘ also gewissermaßen und verändert seine Farbe und Intensität, es liefert wichtige Lebensgrundlagen, seine

Natürliches Licht am Arbeitsplatz ist nicht nur eine Frage des Sehens. Nutzerbefragungen haben ergeben, dass Menschen Tageslicht auch dort schätzen, wo keine direkte Blickverbindung ins Freie besteht.

Abwesenheit in der Nacht verändert das Verhalten, und die länger werdenden Tage nach den langen Wintermonaten steigern Freude und Wohlbefinden.

Wilson und andere beschreiben Biophilie als eine Entwicklungsanpassung, die mit dem Überleben verbunden ist. Die in diesem Artikel genannten Studien lassen vermuten, dass Tageslicht sehr tiefliegende Bereiche der Gesundheit und Psyche positiv beeinflusst, die nur schwer in Umgebungen mit elektrischem Licht angesprochen werden können. Natürlich lassen sich auch Innenräume mit elektrischem Licht gestalten, dessen Intensi-

tät und Farbe sich verändert und das andere Elemente des Tageslichts nachahmt. Aber wird es sich genauso anfühlen? Kann eine Umgebung mit elektrischem Licht biologisch die gleiche Wirkung haben wie Tageslicht? Die Antworten auf diese Fragen sind noch nicht bekannt, aber klar ist, dass solche Raumgestaltungen sehr energie- und ziemlich kostenintensiv sind.

Judith Heerwagen, PhD, ist Umweltpsychologin in Seattle. Sie arbeitet als Gastdozentin am Department of Architecture an der University of Washington, wo sie Seminare über bio-inspiriertes Planen und Nachhaltigkeit hält. Judith Heerwagen hält Vorträge über den Faktor Mensch im Zusammenhang mit nachhaltiger Planung unter Berücksichtigung von Gesundheit, Psyche und Produktivität. Sie ist Mitautorin des Buches ‚Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life‘ (Wiley, 2008).

Literaturhinweise

J. Appleton (1975): *The Experience of Landscape*. London: Wiley.
K. M. Beauchemin und P. Hayes (1996): *Sunny hospital rooms expedite recovery from severe and refractory depressions*. Journal of Affective Disorders, 40(1): 49-51.
F. Benedetti, C. Colombo, B. Barbini, E. Campori und E. Smeraldi (2001): *Morning sunlight reduces length of hospitalization in bipolar depression*. Journal of Affective Disorders, 62(3): 221-223.
R. N. Golden, B. N. Gaynes, R. D. Ekstrom, R. M. Hamer, F. M. Jacobsen, T. Suppes, K. L. Wisner und C. B. Nemeroff (2005): *The efficacy of light therapy in the treatment of mood disorders: a review and meta-analysis of the evidence*. American Journal of Psychiatry, 162: 656-662.

J. H. Heerwagen (1990): *Affective Functioning, "Light Hunger," and Room Brightness Preferences*. Environment and Behavior, 22(5): 608-635.
J. H. Heerwagen und D. R. Heerwagen (1986): *Lighting and Psychological Comfort*. Lighting Design and Application, 16(4): 47-51.
J. H. Heerwagen und L. Zagreus (2005): *The Human Factors of Sustainability: A Post Occupancy Evaluation of the Philip Merrill Environmental Center, Annapolis MD*. University of California, Berkeley, Center for the Built Environment.
J. H. Heerwagen und G. H. Orians (1993): *Humans, Habitats and Aesthetics*. In: S. R. Kellert und E. O. Wilson (Eds.): *The Biophilia Hypothesis*. Washington, DC: Island Press.

G. Hildebrand (1999): *Origins of Architectural Pleasure*. Berkeley: University of California Press.
K. Kaida, M. Takahashi, T. Haratani, Y. Otsuka, K. Fukasawa und A. Nakata (2006): *Indoor exposure to natural bright light prevents afternoon sleepiness*. Sleep, 29(4): 462-469.
M. Konner (1982): *Die unvollkommene Gattung: biologische Grundlagen und die Natur des Menschen*, Birkhäuser Verlag, Basel, 1984, dt. v. Tony Westermayr.
J. Mottram (2002): *Textile Fields and Workplace Emotions*. Vortrag zur 3rd International Conference on Design and Emotion, Loughborough, England.
G. H. Orians und J. H. Heerwagen (1992): *Evolved Responses to Landscapes*. In: J. Barkow, L. Cosmides und J. Tooby (Eds):

The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture. New York: Oxford University Press.
T. Partonen und J. Lönnqvist (2000): *Bright light improves vitality and alleviates distress in healthy people*. Journal of Affective Disorders, 57(1): 55-61.
A. J. Shepherd, W. G. Jullien und A. T. Purcell (1989): *Gloom as a psychophysiological phenomenon*. Lighting Research and Technology, 21(3): 89-97.
J. M. Walch, B. S. Rabin, R. Day, J. N. Williams, K. Choi und J. D. Kang (2005): *The effect of sunlight on postoperative analgesic medication use: a prospective study of patients undergoing spinal surgery*. Psychosomatic Medicine, 67: 156-163.
E. O. Wilson (1984): *Biophilia*. Cambridge, MA: Harvard University Press.



DIE INNERE UHR UND DAS TAGESLICHT

In den letzten 150 Jahren haben uns künstliches Licht und veränderte Arbeitszeiten scheinbar ‚befreit‘ vom täglichen Wechsel zwischen Licht und Dunkelheit, den uns die Natur auferlegt. Jüngste Forschungen zeigen jedoch, dass wir für diese Loslösung von der Natur einen hohen Preis in Form gesundheitlicher und sozialer Probleme zahlen müssen. Die Rückkehr zum natürlichen Rhythmus ist dringend zu empfehlen und wird sich auch in der Architektur bemerkbar machen.

Von Russell G. Foster
Illustrationen von Ulrika Nilsson Carlsson

UNSER LEBEN WIRD von der Zeit bestimmt, die uns vorgibt, was wir zu tun haben. Aber der Digitalwecker, der uns morgens weckt, oder die Armbanduhr, laut der wir zu spät zum Abendessen kommen, sind rein künstliche Hilfsmittel. Unsere Biologie orientiert sich an einem viel älteren Takt, der vermutlich schon bei der Entstehung allen Lebens zu schlagen begann. Nicht nur in unseren Genen verhaftet, sondern in nahezu allen Lebewesen auf Erden angelegt sind die Grundlagen für eine biologische Uhr, die eine Zeitspanne von etwa 24 Stunden umfasst. Biologische oder „zirkadiane“ Uhren (circa = über, dies = Tag) beeinflussen unsere Schlafmuster und Wachphasen, unsere Laune und Körperkraft, unseren Blutdruck und vieles mehr. Unter normalen Umständen erfahren wir ein 24-Stunden-Muster von Licht und Dunkelheit, und unsere zirkadiane Uhr nutzt entsprechende Signale, um die biologische Zeit an Tag und Nacht anzupassen. Sie antizipiert die unterschiedlichen Erfordernisse des 24-Stunden-Tags und stellt Physiologie und Verhalten im Vorhinein auf die jeweiligen Bedingungen ein. Vor dem Zubettgehen sinkt die Körpertemperatur, der Blutdruck nimmt ab, die Wahrnehmungsfähigkeit lässt nach, und die Müdigkeit nimmt zu. Bei Anbruch der Morgendämmerung hingegen wird der Stoffwechsel in Erwartung gesteigerter Aktivität hochgefahren.

Nur wenige von uns folgen dieser inneren Uhr, verleitet durch die vermeintliche Freiheit, zu jeder Tages- und Nachtzeit zu schlafen, zu arbeiten, zu essen, zu trinken oder zu reisen. Diese Freiheit ist jedoch eine Illusion, denn in Wirklichkeit sind wir nicht in der Lage, unabhängig von der biologischen Ordnung zu handeln, die uns die zirkadiane Uhr auferlegt. Wir können nicht 24 Stunden lang gleichbleibende Leistung bringen. Das Leben hat sich auf einem Planeten entwickelt, der innerhalb von 24 Stunden einen grundlegenden

Wechsel der Lichtverhältnisse erfährt. Unsere Biologie sieht diese Veränderungen voraus und muss dem natürlichen Muster von Licht und Dunkelheit ausgesetzt sein, um richtig zu funktionieren. Dennoch verweigern wir uns der natürlichen Umwelt, machen mit Hilfe elektrischen Lichts die Nacht zum Tag und verschanzen uns in Häusern, die uns vom natürlichen Licht abschirmen. Dieser Artikel verdeutlicht die wichtigsten Konsequenzen, die unsere zunehmende Abwendung vom Sonnenlicht mit sich bringt.

Der innere Tag

An der Hirnbasis befindet sich der vordere Hypothalamus, ein Bündel von etwa 50.000 Neuronen, den sogenannten suprachiasmatischen Nuklei oder SCN. Wird dieser Bereich infolge eines Schlaganfalls oder Tumors zerstört, geht die 24-Stunden-Rhythmik verloren – die physiologischen Funktionen verteilen sich willkürlich über den Tag. Die Erkenntnis, dass einzelne, von allen anderen Zellen isolierte SCN-Neuronen ihre elektrische Aktivität an einem Rhythmus von etwa 24 Stunden ausrichten, beweist, dass die grundlegenden Mechanismen der inneren Uhr Teil eines subzellulären Molekularmechanismus sein müssen. Heute werden etwa 14 bis 20 Gene und ihre Proteinprodukte mit der Erzeugung zirkadianer Rhythmen in Verbindung gebracht. Kernstück der molekularen Uhr ist eine negative Rückkopplungsschleife mit folgendem Ablauf: Die Uhr-Gene werden transkribiert, und die Boten-RNA (mRNA) bewegt sich zum Zytoplasma der Zelle, wo sie in Proteine umgewandelt werden. Die Proteine interagieren, formen Komplexe und wandern dann vom Zytoplasma in den Zellkern, um die Transkription ihrer eigenen Gene zu verhindern. Die hemmenden Uhr-Proteinkomplexe werden abgebaut und die Uhr-Kerngene wieder freigesetzt, um erneut mRNA und somit

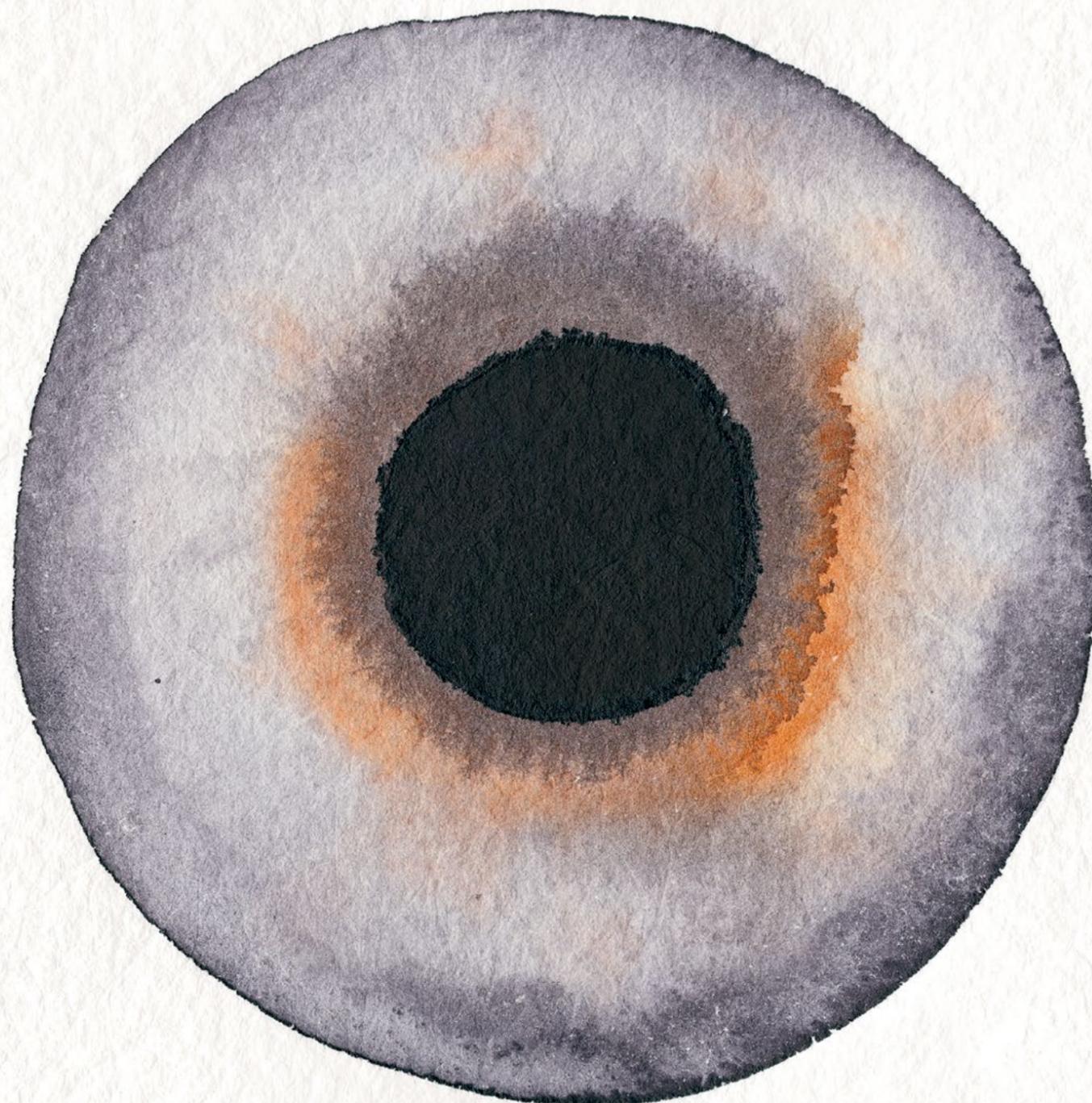
frisches Protein zu produzieren. Diese negative Rückkopplungsschleife erzeugt einen etwa 24-stündigen Rhythmus von Proteinproduktion und -abbau und kodiert auf diese Weise den biologischen Tag.

Ursprünglich ging man davon aus, dass SCN-Neuronen kollektiv einen 24-Stunden-Rhythmus für Physiologie und Verhalten steuern oder festlegen. Die Entdeckung aber, dass auch isolierte Zellen aus fast allen Körperorganen Gene und Proteine nach einem zirkadianen Zeitmuster erzeugen, führte zu einem völlig neuen Verständnis. Heute wissen wir, dass das SCN-Neuron wie ein Schrittmacher funktioniert und die Aktivität sämtlicher Uhr-Zellen wie ein Orchesterdirigent zeitlich koordiniert. Ohne SCN driften die einzelnen Uhr-Zellen der Organsysteme auseinander, und die geordneten zirkadianen Rhythmen kollabieren – ein als interne Desynchronisation bezeichneter Zustand. Interne Desynchronisation ist der Hauptgrund, warum wir uns bei einem Jetlag so schlecht fühlen: Alle Organsysteme wie Gehirn, Leber, Darm, Muskeln usw. arbeiten leicht zeitversetzt. Erst nach der Neujustierung unserer inneren Uhr können wir wieder normal funktionieren.

Innere Uhren sind verschieden – eine Frage der Gene?

Die innere Uhr tickt nicht bei jedem gleich. Wer morgens munter ist und abends früh schlafen geht, ist eine „Lerche“, Morgenmuffel und nachtaktive Menschen hingegen sind „Eulen“. Diese Bezeichnungen definieren unsere real bevorzugte Tageszeit – die Zeit, wann wir am liebsten schlafen bzw. am besten arbeiten.

Teilweise wird die bevorzugte Tageszeit durch unsere Uhr-Gene bestimmt. Jüngst haben interessante Studien gezeigt, dass kleine Veränderungen in diesen Genen ursächlich sind für die schnellen Uhren (kürzer als 24 Stunden) von Lerchen bzw. die langsamen



Nicht nur für unseren Sehsinn bildet das Auge die Verbindung zur Außenwelt, sondern auch für unser Zeitgefühl und für viele zeitliche Abläufe in unserem Körper.

Uhren (länger als 24 Stunden) von Eulen. Aber nicht nur unsere Gene regulieren unsere bevorzugte Tageszeit, die Schlafzeiten verändern sich auch mit zunehmendem Alter. In der Pubertät verlagern sich Schlafzeit und Wachphase immer mehr nach hinten. Die Tendenz, immer später aufzuwachen, zeigt sich bei Frauen bis zum Alter von 19,5, bei Männern bis 21 Jahren. Dann findet eine Umkehr zu früheren Schlaf- und Wachzeiten statt. Im Alter von 55 bis 60 stehen wir so früh auf wie ein zehnjähriges Kind.

Diese und ähnliche Ergebnisse belegen, dass Jugendlichen das frühe Aufstehen tatsächlich Probleme bereitet. Bei Teenagern zeigt sich sowohl verzögerter Schlaf als auch enormer Schlafmangel, da sie spät zu Bett gehen, aber wegen der Schule dennoch früh aufstehen müssen. Diese realen biologischen Auswirkungen werden von der Zeitstruktur in den Schulen weitgehend ignoriert. Spezielle Untersuchungen belegen eine erhöhte Aufmerksamkeit und gesteigerte mentale Leistungsfähigkeit der Schüler am Vormittag bei späterem Schulbeginn. Ironischerweise tendieren Jugendliche zu einer Leistungssteigerung im Laufe des Tages, während die Leistung ihrer älteren Lehrer im gleichen Zeitraum nachlässt. Die Mechanismen für die altersabhängige Verlagerung der bevorzugten Tageszeit sind noch kaum geklärt, hängen aber vermutlich mit den ausgeprägten Veränderungen in unseren Steroidhormonen (z. B. Testosteron, Östrogen, Progesteron) und deren rapidem Anstieg in der Pubertät bzw. allmählichem Rückgang im Alter zusammen.

Lichtuhren und Konzentrationsfähigkeit

Eine Uhr ist nur dann eine Uhr, wenn sie auf die Ortszeit eingestellt werden kann. Die molekularen Uhren in den SCN-Neuronen werden normalerweise durch die tägliche

„Untersuchungen belegen eine erhöhte Aufmerksamkeit und gesteigerte mentale Leistungsfähigkeit der Schüler am Vormittag bei späterem Schulbeginn.“

Wahrnehmung des Lichts bei Morgen- und Abenddämmerung über das Auge reguliert bzw. in Bewegung gesetzt. Wird die Uhr keinem stabilen Licht-Dunkel-Zyklus ausgesetzt, führt dies zu verschobenen oder „freischwingenden“ zirkadianen Rhythmen oder Zyklusunterbrechungen. In industrialisierten Gesellschaften ist die Loslösung vom natürlichen Tag durchaus üblich – der Sonderfall der Schichtarbeiter wird später in diesem Beitrag noch diskutiert. Für die Isolation von den morgendlichen und abendlichen Lichtsignalen gibt es zahlreiche Beispiele. So herrscht auf Intensivstationen für Kinder und Erwachsene häufig eine schwache und konstante Beleuchtung, die zwangsläufig zur Verschiebung und Desynchronisation der inneren Uhr führt. Resultat ist ein geschwächter Gesundheitszustand des Patienten (siehe das Folgekapitel „Uhrstörung“). Licht bewirkt aber noch mehr als die zeitliche Regulierung zirkadianer Rhythmen. Es wirkt sich auch unmittelbar auf unsere Wahrnehmungsfähigkeit und Leistung aus. Hirnbilder nach Lichteinfluss zeigen eine erhöhte Aktivität vieler Hirnbereiche, die Aufmerksamkeit, Wahrnehmung und Gedächtnis (Thalamus, Hippocampus, Hirnstamm) sowie die Stimmungslage (Amygdala) steuern. Zudem fördert Licht erwiesenermaßen die Konzentration und die kognitive Leistungsfähigkeit bei gleichzeitiger Verringerung der Schläfrigkeit. Unzureichender Lichteinfall in ein Gebäude führt also nicht nur zu Schlafstörungen und verlagerten Tagesrhythmen, sondern beeinträchtigt auch Leistung und Aufmerksamkeit. Mit diesem Thema wollen wir uns gleich beschäftigen.

Die Forschung, auf welche Weise das Licht zirkadiane Rhythmen und Aufmerksamkeit steuert, hat in den letzten Jahren durch die Entdeckung eines bislang unbekanntes Fotorezeptorsystems im Auge große

Ironischerweise tendieren Jugendliche zu einer Leistungssteigerung im Laufe des Tages, während die Leistung ihrer älteren Lehrer im gleichen Zeitraum nachlässt.“

Fortschritte erzielt. Dieser neu entdeckte Fotorezeptor befindet sich nicht im gleichen Teil des Auges wie die Stäbchen (Nachtsicht) und Zapfen (Tagsicht), die uns die Welt bildlich darstellen, sondern in den Ganglien des Sehnervs. Üblicherweise stellen Ganglien eine funktionale Verbindung zwischen Auge und Gehirn her, einige spezielle Ganglien (1–3%) aber sind selbst lichtempfindlich und projizieren auf Hirnbereiche, die für die Steuerung von Tagesrhythmik, Schlaf, Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Gemütslage verantwortlich sind. Diese fotosensitiven Netzhautganglien (pRGCs) enthalten ein lichtempfindliches Pigment namens Opn4, das insbesondere auf den Blaubereich des Spektrums mit einer maximalen Empfindlichkeit von 480 nm reagiert. Dies entspricht in etwa dem ‚Blau‘ eines klaren blauen Himmels. Dieses Lichtwahrnehmungssystem ist anatomisch und funktional unabhängig vom visuellen System und entwickelte sich vermutlich noch vor dem Sehsinn, um Licht wahrzunehmen und dadurch tägliche Rhythmen auszulösen. Interessanterweise können die pRGCs auch noch bei blinden Tieren oder Menschen mit komplett zerstörten Stäbchen und Zapfen Licht wahrnehmen und somit die innere Uhr und die Wachsamkeit beeinflussen. Dies hat wichtige Folgen für die Augenheilkunde, in der das neu entdeckte Fotorezeptorsystem und dessen Einfluss auf die menschliche Physiologie bislang weitgehend unbekannt waren.

Die Farbempfindlichkeit des Opn4-Pigments legt die Vermutung nahe, dass blaues Licht die effektivste Wellenlänge (Farbe) zur Verschiebung der Tagesrhythmik und Wachsamkeit ist. Alle bisher durchgeführten Studien haben dies bestätigt. Durch blaues Licht in der Nacht lassen sich am effektivsten die innere Uhr verstellen, Schläfrigkeit reduzieren, Reaktionszeiten verbessern und die Hirnbereiche aktivieren, welche die Schlaf- und

**Taktgeber für das Leben:
Spezielle Fotorezeptoren in den
Zellen des Sehnervs synchroni-
sieren unsere innere Uhr mit den
Hell-Dunkel-Zyklen der Umge-
bung – und so mit der jeweiligen
Ortszeit.**

Wachphasen regulieren. Neben dem Farbspektrum wirken sich auch Zeitpunkt, Dauer, Muster und Verlauf der Lichteinwirkung auf die Tagesrhythmik und Aufmerksamkeit aus. Der Zeitpunkt der Lichteinwirkung ist besonders wichtig, denn abhängig von der Expositionszeit wird die innere Uhr entweder vorgestellt (früher ins Bett gehen) oder zurückgestellt (später ins Bett gehen). Unter natürlichen Umständen verursacht der Lichteinfluss in der Abenddämmerung eine Verzögerung der Uhr, Licht in der Morgendämmerung hingegen stellt die Uhr vor. Dieser Verschiebungseffekt des Lichts verursacht die Abhängigkeit der SCN-Neuronen vom Tageslicht und ist von grundsätzlicher Bedeutung, um die Auswirkung von Jetlag, Schichtarbeit (siehe unten) sowie von Tageslicht in Gebäuden auf den Schlaf-Wach-Rhythmus zu verstehen.

Da die pRGCs weniger lichtempfindlich als Stäbchen und Zapfen reagieren, erkennen sie keine kurze Lichteinwirkung, die der Sehsinn sofort erfassen würde. Über längere Dauer aber kann auch schwaches Licht deutliche Wirkung zeigen. Selbst relativ gedämpftes Licht von Nachttischlampen oder Computerbildschirmen (weniger als 100 Lux) beeinflusst unsere innere Uhr und Wachsamkeit nachhaltig und kann Schlafstörungen verschlimmern. In ihrer Gesamtheit sind die Auswirkungen des Lichts – spektrale Zusammensetzung, Einflussdauer und Helligkeit – von klinischer und berufsbezogener Bedeutung: Sie dienen nicht nur zur Behandlung von Schlafstörungen und zur Bekämpfung von Müdigkeit, sondern spielen auch für die Architektur von Krankenhäusern, Schulen, Büros, Geschäften und Wohnhäusern eine wichtige Rolle.

Uhrstörungen: Schichtarbeit
und die „24/7-Gesellschaft“
Mit Erfindung des elektrischen Lichts im

19. Jahrhundert und der einhergehenden Veränderung der Arbeitszeiten wurden wir unabhängig vom natürlichen 24-Stunden-Rhythmus mit Licht und Dunkelheit. In der Konsequenz aber führte dies zur Störung der zirkadianen Uhr und des Schlafsystems. Über die Auswirkungen wurde viel geschrieben, grundsätzlich dürften sie bekannt sein (Tabelle 1). Ein gestörter Schlaf- und Tagesrhythmus resultiert in Leistungsdefiziten mit erhöhten Fehlhandlungen, herabgesetztem Konzentrationsvermögen, schlechter Merkfähigkeit, reduzierten mentalen und physischen Reaktionszeiten und geringer Motivation. Schlafentzug und -störungen werden zudem mit einer Reihe von Stoffwechselkrankheiten in Verbindung gebracht. Menschen mit Schlafstörungen brauchen zum Beispiel wegen der verringerten Insulinproduktion so lange zur Regulierung der Blutglukosewerte wie im Frühstadium einer Diabetes – Anomalien, die durch normalen Schlaf wieder behoben werden können. Forschungsergebnisse legen nahe, dass langfristige Störungen von Schlaf- und Tagesrhythmus zu chronischen Krankheiten wie Diabetes, Adipositas und Bluthochdruck beitragen können. Fettleibigkeit geht zudem häufig mit Schlafapnoe und entsprechender Schlafbeeinträchtigung einher. Unter diesen Umständen kommt es häufig zu einer gefährlichen Wechselwirkung zwischen Fettsucht und Schlafstörungen. Schlafdefizite und zirkadiane Rhythmusstörungen treten vor allem bei Nachtarbeitern auf. Mehr als 20% der Berufstätigen arbeiten zumindest teilweise außerhalb der Zeit von 7:00 bis 19:00 Uhr.

„Wegen des ständigen und problematischen Wechsels zwischen Licht und Dunkelheit bzw. Arbeits- und Ruhephase können Schichtarbeiter unter Symptomen wie bei einem Jetlag leiden“, erläutert Josephine Arendt von der University of Surrey. „Während Reisende sich normalerweise auf die neue

Zeitzone einstellen, sind Schichtarbeiter ständig außer Takt mit der Ortszeit.“ Sogar nach 20 Jahren Nachtarbeit sind viele Betroffene nicht in der Lage, ihre zirkadianen Rhythmen den Anforderungen der Nachtarbeit anzupassen. Kein noch so komplexes Schichtsystem schafft es, die hiermit verbundenen zirkadianen Probleme restlos zu beheben. Stoffwechsel, Konzentration und Leistung laufen immer noch tagsüber auf Hochtouren, wenn der Nachtarbeiter schlafen möchte, und fallen nachts zur Arbeitszeit ab. Falsch ausgerichtete Physiologie und Schlafmangel dürften mitursächlich sein für das erhöhte Herz-Kreislauf-Versagen, das achtfach höhere Auftreten von Magengeschwüren und das höhere Krebsrisiko bei Nachtarbeitern, von anderen Problemen wie erhöhtem Unfallrisiko, chronischer Müdigkeit, übermäßiger Schläfrigkeit, Schlaf-

**Tabelle 1
Folgen von zirkadianen Rhythmus-
störungen und Schlafmangel**

Schläfrigkeit/Sekundenschlaf
abrupte Stimmungsschwankungen
erhöhte Reizbarkeit
Angstzustände und Depressionen
Gewichtszunahme
verminderte Sozialkompetenz und eingeschränkter Humor
verminderter Antrieb
verringerte kognitive Leistung
reduzierte Konzentrations- und Merkfähigkeit
reduziertes Kommunikations- und Entscheidungsvermögen
erhöhte Risikobereitschaft
eingeschränkte Kreativität und Produktivität
eingeschränkte Immunität gegen Krankheiten
Kältegefühl
reduzierte Fähigkeit zur Bewältigung komplexer Aufgaben (Multitasking)
erhöhte Anfälligkeit für Drogenmissbrauch (u.a. Alkohol, Koffein, Nikotin)



Die Evolution des Menschen fand über weite Strecken im hellen Sonnenlicht statt. Das hat sich seit Beginn des Industriezeitalters geändert – mit Folgen für unsere Gesundheit und Psyche, die erst heute allmählich bekannt werden.

störungen, Depressionen und vermehrtem Drogenkonsum ganz zu schweigen.

Warum also stellen Schichtarbeiter ihre Uhr nicht um? Schließlich erholen wir uns auch auf Reisen durch verschiedene Zeitzonen vom Jetlag und passen uns der Ortszeit an. Offensichtlich sind die pRGCs, die das zirkadiane System auslösen, relativ lichtunempfindlich. Die innere Uhr reagiert stets eher auf helles natürliches Sonnenlicht als auf mattes Kunstlicht wie zum Beispiel am Arbeitsplatz. Man mag kaum glauben, dass das natürliche Licht kurz nach der Morgendämmerung fast fünfzigmal heller ist als die übliche Bürobeleuchtung (300–500 Lux); nachmittags ist das natürliche Licht – selbst in Nordeuropa – oftmals 500- bis 1000-fach heller. Die Einwirkung des starken natürlichen Lichts auf dem Weg zu und von der Arbeit, kombiniert mit dem geringen Lichteinfall am Arbeitsplatz, stellt den Nachtarbeiter auf die Ortszeit ein, sodass seine biologische und seine soziale Uhr dauerhaft auseinanderdriften. Erst in Ermangelung natürlichen Lichts reagiert die Uhr letztendlich auf künstliches Licht. Theoretisch könnte diese Erkenntnis bei der Entwicklung praktischer Gegenmaßnahmen für die Probleme bei der Nachtarbeit hilfreich sein. Die meisten der Betroffenen aber wollen sich gar nicht einem umgekehrten Schlaf-Wach-Rhythmus anpassen, weil sie ihre Freizeit mit Familie und Freunden verbringen möchten. Denkbar wäre, die Arbeitskräfte auf Basis ihrer bevorzugten Tageszeit auszuwählen: „Eulen“ können sich mit zunehmender Tageszeit besser konzentrieren und eignen sich deshalb für die Nachtschicht, während „Lerchen“ eher die Frühschichten übernehmen sollten.

Immer mehr Forschungsergebnisse belegen die komplexe und wichtige Wechselwirkung zwischen zirkadianen Rhythmen, Schlafstörungen und dem Immunsystem.

Literaturhinweise

Foster, R.G. & Kreitzman, L. (2004) Rhythms of Life: The biological clocks that control the daily lives of every living thing. Profile Books, London.
Foster, R.G. & Wulff, K. (2005) The rhythm of rest and excess. *Nat Rev Neurosci*, 6, 407–414.
Foster, R.G. & Hankins, M.W. (2007) Circadian vision. *Curr Biol*, 17, R746–751.
Rajaratnam, S.M. & Arendt, J. (2001) Health in a

Ratten mit Schlafentzug sterben leicht an Blutvergiftung, und die Aktivität der menschlichen Killerzellen (Abwehrzellen) verringert sich nach einer schlaflosen Nacht um bis zu 28%. Schlafstörungen wirken sich auch auf viele andere Aspekte des Immunsystems aus wie die Zirkulation von Immunkomplexen, die Reaktion von Antikörpern und die Aufnahme von Antigenen.

Cortisol stellt eine wichtige Verbindung zwischen Immunsystem, Schlaf und psychologischem Stress her. Schlafstörungen und anhaltender psychologischer Stress erhöhen den Cortisolgehalt im Blut. Nach nur einer schlaflosen Nacht steigt der Cortisolgehalt am folgenden Abend um fast 50%. Große Cortisolmengen beeinträchtigen das Immunsystem, sodass übermüdete Menschen anfälliger für Infektionen sind. Nachtarbeiter sind einem erhöhten Krebsrisiko ausgesetzt, über dessen Ursache viel spekuliert wurde. Ein geschwächtes Immunsystem, ausgelöst durch den beträchtlichen physiologischen Stress und Schlafmangel bei der Nachtarbeit, ist eine naheliegende Erklärung für dieses Phänomen.

Fazit und Ausblick

Dieser Artikel befasst sich mit der Biologie der inneren Uhr sowie mit einigen generellen Problemen, denen wir uns stellen müssen, wenn wir die wichtige Rolle von Schlaf und zirkadianem Rhythmus in unserem Leben ignorieren. Es besteht kein Zweifel, dass die Anforderungen einer 24-Stunden-Gesellschaft zu Schlafmangel, Stimmungsschwankungen, verminderter kognitiver Leistung, reduzierter Kommunikationsfähigkeit und einem höheren Krankheitsrisiko führen. Zum Ausgleich greifen viele tagsüber zu Stimulanzien und nachts zu Beruhigungsmitteln, um die normalerweise vom zirkadianen System auferlegte Ordnung zu ersetzen. Über das

24-h society. *Lancet*, 358, 999–1005.
Zaidi, F.H., Hull, J.T., Peirson, S.N., Wulff, K., Aeschbach, D., Gooley, J.J., Brainard, G.C., Gregory-Evans, K., Rizzo III, J.F., Czeisler, C.A., Foster, R.G., Moseley, M.J. & Lockley, S.W. (2007) Short-wavelength light sensitivity of circadian, pupillary and visual awareness in humans lacking an outer retina. *Curr Biol*, 17, 2122–2128.

Extrembeispiel der Schichtarbeit wurde viel geschrieben, dennoch sollten wir nicht die Tatsache vergessen, dass auch viele Kinder in der Schule, Mediziner im Krankenhaus, Facharbeiter in der Fabrik und Angestellte im Büro vom natürlichen Licht isoliert sind. Dies erhöht nicht nur die Wahrscheinlichkeit von Rhythmus- und Schlafstörungen, sondern beeinträchtigt auch Wahrnehmung, Stimmungslage und Wohlbefinden. Unsere Spezies hat sich unter hellem Licht entwickelt. Selbst an einem bewölkten Tag erreicht das natürliche Licht eine Stärke von etwa 10 000 Lux, an sonnigen Tagen sogar 100 000 Lux. Trotzdem leben wir in Häusern und arbeiten in Büros, Fabriken, Schulen und Krankenhäusern, in denen das fehlende Tageslicht durch künstliche Beleuchtung ersetzt wird, meist von etwa 200 Lux und nur selten mehr als 400 bis 500 Lux. Wir fristen unser Dasein in dämmrigen Höhlen. Modernes Architekturdisein lässt Licht in unser Leben fluten und birgt das Potenzial, die Menschheit von der Düsternis zu befreien und die Biologie unserer Körper durch das natürliche Muster von Licht und Dunkelheit zu optimieren.

Russell Foster ist Professor für zirkadiane Neurowissenschaften und Fachbereichsleiter für Augenheilkunde an der Universität Oxford. In seinen Forschungen befasst er sich mit elementarer und angewandter Tagesrhythmus- und Fotorezeptor-Biologie. Für seine Entdeckung von stäbchen- und zapfenfremden Fotorezeptoren im Auge erhielt er den Honma-Preis (Japan), den Cogan Award (USA) und die Zoological Society Scientific & Edrude-Green Medals (GB). Er ist Mitautor der bekannten wissenschaftlichen Abhandlung „Rhythms of Life“ über zirkadiane Rhythmik. 2008 wurde er zum Fellow of the Royal Society, der wichtigsten britischen Wissenschaftsvereinigung, gewählt.

ARCHITEKTUR

FÜR GESUNDHEIT

UND WOHLBEFINDEN

Von Koen Steemers

Um menschliches Wohlbefinden zu steigern, muss die Gebäudeplanung über die Optimierung einzelner Parameter wie Temperatur und Feuchtigkeit hinausgehen und einen ganzheitlicheren Ansatz im Sinne gesundheitsfördernder Verhaltensweisen verfolgen. Auf der Grundlage der unlängst von Wissenschaftlern ermittelten ‚Fünf Wege zum Wohlbefinden‘ skizziert der folgende Artikel elementare Entwurfsstrategien, mit denen Architekten und Planer die Gebäudenutzer zu einer gesünderen Lebensweise bewegen können.



DIE GESTALTUNG UNSERER gebauten Umwelt beeinflusst Gesundheit und Wohlbefinden und wirkt sich langfristig auf unsere Lebensqualität aus. Das Buch ‚Nudge: Wie man kluge Entscheidungen anstößt‘ von Richard Thaler und Cass Sunstein aus dem Jahr 2008 trug maßgeblich zu der Erkenntnis bei, dass sich unser Verhalten durch das Umfeld nachhaltig beeinflussen lässt. Man kann Menschen laut Thaler und Sunstein auf weitgehend automatische, zwanglose und einfache Weise dazu ‚anstoßen‘, bessere Entscheidungen zu treffen, indem man ihre ‚Entscheidungsarchitektur‘ (Choice Architecture) verändert. Doch kann Architektur die Entscheidungsarchitektur gezielt steuern? Das Potenzial der Architektur ist offensichtlich: „Gestalterische Konzepte können bessere Entscheidungen vereinfachen oder Verhaltensweisen einschränken, indem bestimmte Aktionen erschwert werden.“²

Dieser Beitrag definiert die Begriffe Gesundheit und Wohlbefinden und zeigt Potenziale der Architektur auf. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Förderung des Wohlbefindens und nicht auf der Vermeidung von Unwohlsein. Negative und der physischen Gesundheit abträgliche Bedingungen, die beispielsweise durch ein schlechtes Innenraumklima verursacht werden, treten hier in den Hintergrund. Stattdessen richtet der Artikel den Fokus auf die Förderung des positiven mentalen Wohlbefindens, das sich wiederum auf die körperliche Gesundheit auswirkt.

Bei der Betrachtung des häuslichen Wohlbefindens ist es wichtiger, eine Vielzahl quantitativer und qualitativer gesundheitlicher Faktoren zu berücksichtigen, als sich auf ein einziges, eng definiertes Kriterium zu konzentrieren. Eine solche verengte Denkweise würde kaum zu guten Entwürfen

beitragen (Perfektionismus kann lähmend sein), zumal unterschiedliche Kriterien oft in gewissem Widerspruch zueinander stehen. Zielführender ist daher die Bestimmung ‚ausreichend guter‘ nutzerzentrierter Entwurfsstrategien, welche die konzeptionelle Diversität und Anpassungsfähigkeit der Architektur erhöhen. Die potenziell chronischen Gesundheitsbeschwerden infolge eines schlechten Innenraumklimas, die sich bei bestimmten Menschen zeigen, sind unbestritten. Neben ihrer Vermeidung gilt es aber auch, Strategien zu entwickeln, die das Wohlbefinden der Bevölkerungsmehrheit fördern.

Der Artikel gliedert sich in drei Abschnitte. Im ersten Abschnitt werden die räumlich relevanten Definitionen des Wohlbefindens unter gesundheitlichen Aspekten beleuchtet. Der zweite Abschnitt stützt sich auf Forschungsergebnisse, um implizite Möglichkeiten der Architektur zur Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden zu identifizieren. Im letzten Abschnitt schließlich finden sich entsprechende Erfahrungswerte und konkrete Planungshinweise für die praktische Umsetzung.

Definition von Gesundheit und Wohlbefinden

Die Weltgesundheitsorganisation definiert Gesundheit nicht als Abwesenheit von Krankheit, sondern als einen „Zustand des völligen physischen, mentalen und sozialen Wohlbefindens“.³ Die Definition von Gesundheit hat sich mit der Zeit geändert und erfasst nun sowohl medizinische Faktoren als auch die Wechselbeziehungen zwischen sozialen und psychologischen Aspekten. Die Art und Weise, wie ein Individuum in der Gesellschaft funktioniert, wird neben biologischen und physiologischen Symptomen als Teil der Gesundheitsdefinition gesehen. Ge-

„Ob Menschen gesund sind oder nicht, hängt von ihrer Umwelt und den jeweiligen Lebensumständen ab. Aspekte wie Wohnort, Zustand der Umwelt, genetische Prädisposition, Einkommens- und Bildungsniveau sowie Beziehungen zu Freunden und Familie wirken sich alle beträchtlich auf die Gesundheit aus ...“

Weltgesundheitsorganisation (WHO): The determinants of health, <http://www.who.int/hia/evidence/doh/en/>

sundheit ist nicht länger nur eine Frage der Verfügbarkeit medizinischer Versorgung, sondern wird bestimmt durch eine Reihe von Faktoren, die mit der Qualität unserer baulichen Umgebung in Zusammenhang stehen.⁴

Diese weiter gefasste Definition von Gesundheit kommt zu einer Zeit, in der das Gesundheitswesen aufgrund der immer älteren Bevölkerung, zunehmender Fettleibigkeit, vermehrter psychologischer Probleme und gestiegener Erwartungen an die Gesundheitsversorgung unter erhöhtem Druck steht.⁵ Der eng umgrenzte Fokus auf individuelle Symptome und medizinische Versorgung ist nicht mehr ausreichend oder vertretbar. Es ist Zeit für eine ganzheitlichere Betrachtung des gesamten Spektrums gesundheitsrelevanter Bedingungen, einschließlich der Krankheitsprävention. Dieser Ansatz sieht „Gesundheit und Wohlbefinden als voneinander abhängige Faktoren; er hält ‚Prävention‘ für genauso wichtig wie ‚Heilung‘ und sucht eher nach langfristigen Lösungen als nach sofort erzielbaren Wirkungen“.⁶ Im eigenen Zuhause und in der eigenen Gemeinschaft gesund zu bleiben,



Der Begriff des Wohlbefindens umfasst zwei grundlegende Aspekte: sich gut zu fühlen und im Vollbesitz seiner körperlichen und geistigen Kräfte zu sein.

entlastet das Gesundheitswesen. Durch eine entsprechende Gestaltung der häuslichen Umgebung und des Arbeitsumfelds Gesundheit und Wohlbefinden zu verbessern, bietet sich förmlich an.

Bei der nachhaltigen Entwicklung wird oft Bezug genommen auf das ‚Drei-Säulen-Modell‘ umweltbezogener, ökonomischer und sozialer Werte. Als die drei Säulen von Gesundheit und Wohlbefinden könnte man Gesundheit, Komfort und Glück bezeichnen. Weitere direkte Parallelen zur baulichen Umgebung führen uns zu Vitruv und seinem Modell der drei Elemente, die für ein gutes Haus erforderlich sind:⁷

- I ‚firmitas‘ oder Stabilität (Gesundheit)
- II ‚utilitas‘ oder Nutzen (Komfort)
- III ‚venustas‘ oder Freude (Glück)

Gesundheit wird in diesem Zusammenhang gemeinhin als Abwesenheit von Krankheit definiert, die sich üblicherweise anhand von Symptomen wie Körpertemperatur und Blutwerten messen lässt. Unter Komfort versteht man im Allgemeinen „einen geistigen Zustand der Zufriedenheit“ mit der Umgebung⁸ (thermischer, visueller, akustischer Art usw.); Komfort umfasst also sowohl qualitative psychologische Aspekte (z.B. Erwartungshaltung, Kontrolle) als auch quantitative physische Parameter (z.B. Temperatur, Luftbewegung). Glück bezieht sich vor allem auf erlebte Emotionen und kann von Zufriedenheit bis Freude reichen. Glück ist also in erster Linie ein subjektiver und qualitativer Faktor. Dessen ungeachtet hat die Forschung in den letzten zehn Jahren damit begonnen, Wohlbefinden zu definieren. Dies soll im Folgenden genauer erörtert werden.

Eine elementare Herausforderung ist die Quantifizierung von Gesundheit und Wohlbefinden und somit die generelle Beurtei-

lung des gesundheitsfördernden Potenzials von Gestaltungskonzepten. An einem Ende des Spektrums steht die physische Krankheit, die sich gemeinhin anhand von Symptomen und Ursachen erkennen und messen lässt. So kann man beispielsweise die Luftqualität (d. h. den Gehalt an flüchtigen organischen Verbindungen, Feinstaub oder CO₂) und deren Wirkung insbesondere auf anfällige Bewohner (Lungenkranke, Kinder und Senioren) quantifizieren. Obwohl die subjektive Beurteilung der Luftqualität, vor allem anhand des Geruchs, nützliche Hinweise liefern kann, lassen sich gesundheitsgefährdende Substanzen oftmals nur durch Messungen bestimmen. Mit personen- und gebäudebezogene Maßnahmen lässt sich hier Abhilfe schaffen (z. B. durch bessere Belüftung, Entfernung schädlicher Materialien, Planungsmaßnahmen zur Vermeidung von Schimmelbildung usw.). Das Fachwissen in diesem Bereich ist sehr groß.⁹

Am anderen Ende des Spektrums von Gesundheit und Wohlbefinden liegt das mentale Wohlgefühl bzw. Glück. Je weiter wir uns vom deterministischen medizinischen zum subjektiven psychologischen Ende bewegen, desto stärker scheint sich die Gewichtung von quantitativ zu qualitativ zu verlagern. Inzwischen werden jedoch auch im Bereich der subjektiven Parameter definierbare Methoden und Indikatoren angewandt. Im Bereich des Wärmekomforts zum Beispiel rückt man mittlerweile von der engen und präzisen physiologischen Komforttheorie nach Fanger¹⁰ ab und bevorzugt eine ganzheitlichere Sichtweise, die zur Entwicklung der adaptiven Komforttheorie führte.¹¹ Auf ähnliche Weise hat die Gesundheitsforschung die reine Symptombehandlung durch ein weiter gefasstes Verständnis für das Wohlbefinden der Bevölkerung ergänzt.

Der Begriff des Wohlbefindens umfasst

zwei grundlegende Aspekte: sich gut zu fühlen und im Vollbesitz seiner körperlichen und geistigen Kräfte zu sein. Gefühle wie Freude, Neugier und Engagement sind charakteristisch für jemanden mit einem positiven Selbstbild. Positive Beziehungen zu unterhalten, die Kontrolle über sein eigenes Leben zu haben und eine gewisse Zielstrebigkeit zu zeigen, sind Attribute eines gelingenden Lebens. In einer internationalen Studie wurden kürzlich grundsätzliche Messfaktoren zur Bestimmung des Wohlbefindens zusammengetragen. Dies zeigt, dass sich dieser Bereich zu einer ernstzunehmenden Disziplin entwickelt hat.¹²

Neueste Forschungen haben Verbindungen zwischen grundlegenden Entwurfstrategien in der Architektur und den ‚Fünf Wegen zum Wohlbefinden‘ (Kontaktpflege, Aktivität, Aufmerksamkeit, Lernbereitschaft und Hilfsbereitschaft) nachgewiesen, die mit mentaler Gesundheit einhergehen.¹³ Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse wird im Folgenden dargelegt, wie die Nutzung entsprechender Ressourcen im Wohnungs- und Städtebau auf die fünf gesunden Verhaltensweisen Einfluss nehmen kann.



SCHEULE 'BUURENDE VESTE' IN STEENBERGEN/NIEDERLANDE FOTO: THEKLA BILJUNG



ENTWERFEN FÜR DAS WOHLBEFINDEN

Außerhalb eng umgrenzter Disziplinen (z. B. des Krankenhausbaus) schenkte man der Verbindung zwischen Architektur und Gesundheit früher wenig Beachtung. Jüngere Studien fördern jedoch ein ganzheitlicheres Verständnis der Rolle, die die Architektur für die Gesundheit spielt. Hierzu zählen unter anderem die Berichte des Royal Institute of British Architects¹⁴ und der Commission for Architecture and the Built Environment¹⁵ in Großbritannien. Gestützt wird diese Tendenz durch eine Fülle an medizinischen Studien zur physischen¹⁶ und mentalen¹⁷ Gesundheit. Im Mittelpunkt stehen dabei Erkrankungen infolge von Umweltphänomenen wie Lärm, Luftqualität und Licht. Derartige Auswirkungen werden üblicherweise als direkt (unmittelbare Folgen für die physische und mentale Gesundheit) oder indirekt (vermittelt durch soziale Mechanismen) klassifiziert.¹⁸

Bei der Erforschung des Wohlbefindens geht es allerdings weniger um Erkrankungen als um Verhaltensweisen, die zum ‚Gedeihen‘ einer Gesellschaft beitragen. Gewisse Charakteristika der baulichen Umgebung fördern ein solches positives Verhalten. Dieser wichtige Aspekt soll hier erörtert werden.

Aufbauend auf dem ‚Foresight‘-Projekt der britischen Regierung¹⁹ haben Aked et al. 2008 die ‚Fünf Wege zum Wohlbefinden‘ formuliert.²⁰ Dabei handelt es sich um grundlegende Verhaltensweisen, die nachweislich der Steigerung des Wohlbefindens dienen. Ihre Wirksamkeit für das subjektive Wohlbefinden haben zahlreiche Forschungsberichte in medizinischen Fachzeitschriften belegt.

I Kontaktpflege: Die Anzahl und Qualität sozialer Bindungen (z. B. Unterhaltungen

mit Familienmitgliedern oder Fremden) tragen nachweislich sowohl zum Wohlbefinden als auch zur physischen Gesundheit bei.²¹

II Aktivität: Globale Untersuchungen und Metastudien haben nachgewiesen, dass physische Aktivität die Symptome mentaler und physischer Erkrankungen mildert.²²

III Aufmerksamkeit: Achtsam sein – dem Geschehen Aufmerksamkeit schenken und sich seiner Gedanken und Gefühle bewusst sein – ist ein Verhalten, das Stress-, Angst- und Depressionssymptome reduziert.²³

IV Lernbereitschaft: Ambitionen bilden sich in jungen Jahren aus, und Menschen mit größeren Ambitionen erzielen tendenziell bessere Resultate. Derartige Ansprüche verändern sich mit dem persönlichen Umfeld.²⁴ Auch im späteren Leben fühlen sich diejenigen, die zum Beispiel ein Musikinstrument spielen, kunstinteressiert sind oder Abendkurse besuchen, nachgewiesenermaßen wohler.²⁵

V Hilfsbereitschaft: Prosoziales Verhalten hat im Gegensatz zu einer egozentrischen Einstellung einen erkennbar positiven Einfluss auf die Lebensfreude. Beispiele hierfür sind z. B. die Bereitschaft, Geld für andere anstatt für sich selbst auszugeben²⁶ sowie Ehrenämter zu übernehmen und Hilfe anzubieten.²⁷

Wie stehen nun die ‚Fünf Wege zum Wohlbefinden‘ mit der baulichen Umgebung in Zusammenhang oder lassen sich durch sie beeinflussen?

Kontaktpflege
Öffentliche Räume bieten den Menschen Gelegenheit, miteinander in Kontakt zu treten, und tragen entscheidend zum individu-

ellen bzw. gesellschaftlichen Wohlbefinden bei.²⁸ Obwohl nicht alle Nutzer die gleichen Ansprüche und Erwartungen an einen sozialen Raum haben, sollten einige Schlüsselfaktoren berücksichtigt werden:

- Lage: Zugänglichkeit und Nähe zu anderen kommunalen Einrichtungen (Schule, Markt), um zufällige Begegnungen zu fördern; Sitzplätze zum Verweilen (auf einer Parkbank oder an einem Cafétisch), damit Begegnungen nicht nur flüchtig bleiben;
- Wandlungsfähigkeit: Räume ohne spezifische oder festgelegte Funktionen, die spontane und improvisierte Aktivitäten ermöglichen;
- Wohnliche Gestaltung: ein Gefühl von Sicherheit und Vertrautheit;
- Freundlichkeit: sauber und familiär oder geschäftig und lebendig;
- Besonderheit: Dies umfasst einzigartige Merkmale und besondere Ästhetik, aber auch subjektive Erinnerungen. Ist ein Platz eher fußgänger- als autofreundlich, entsteht ein Gefühl der Gemeinschaft, da Fußgängerbereiche besonders eng mit Gelegenheiten der sozialen Interaktion verbunden sind.²⁹
- Nicht zuletzt wird eine natürliche oder ländliche Umgebung seit Langem mit einer Reihe gesundheitlicher Vorzüge in Verbindung gebracht.³⁰

Schon immer „waren öffentliche Räume, die Menschen zusammenbrachten und wo Freundschaften und nützliche Kontakte geknüpft und gepflegt wurden, der Schlüssel zu einem allgemeinen Gefühl des Wohlbefindens.“³¹

Aktivität
Körperliche Betätigung reduziert nach weit verbreiteter Auffassung chronische Leiden und beugt Erkrankungen, Arbeitsunfähigkeit und vorzeitigem Tod vor. In der Stadtpla-

nung lässt sich körperliche Aktivität durch den problemlosen Zugang zu Sporteinrichtungen, die fußläufige Erreichbarkeit von Alltagszielen (Arbeit, Geschäfte, Schule, öffentliche Verkehrsmittel), eine hohe Wohndichte (die die räumliche Nähe zu Alltagszielen begünstigt), die Art der Flächennutzung (z. B. Mischnutzung) und eine fußgängerfreundliche Gestaltung öffentlicher Räume (geeignete und sichere Gehwege, verkehrsbegrenzende Maßnahmen) begünstigen.³² Obwohl physische Aktivitäten im Freien und vorzugsweise in einer natürlichen Umgebung zusätzliche Vorteile bieten, kann auch körperliche Ertüchtigung in Innenräumen effektiv sein.³³ Sie lässt sich zum Beispiel durch (gemeinschaftliche) Übungsräume, die Förderung des Treppensteigens durch Verteilung (Trennung) von Funktionen auf unterschiedliche Etagen sowie gezielt platzierte Anziehungspunkte entlang der Laufwege (Ausblicke, Kunstobjekte, Tageslicht, Grünpflanzen) fördern.

Aufmerksamkeit

Wie sich Achtsamkeit und Aufmerksamkeit durch bauliche Maßnahmen steigern lassen, wird erst seit Kurzem erforscht. In einer randomisierten kontrollierten Studie zeigte sich, dass z. B. Kunstobjekte, Begrünung und Landschaftsgestaltung, Naturelemente (z. B. Insektenschaukästen) und Sitzgelegenheiten Menschen dazu veranlassen, bewusst innezuhalten.³⁴ Dieselbe Studie wies außerdem nach, dass die abwechslungsreiche Gestaltung von Freiräume sowie ein proportional höherer Anteil öffentlicher Räume im Vergleich zu Privatbereichen in der Stadt mit erhöhter Achtsamkeit einhergehen.

Lernbereitschaft

Aus der Bildungsforschung wissen wir um den Einfluss der physischen Umgebung auf die geistige Entwicklung. Wohnungen soll-

ten sauber und aufgeräumt sein, einen sicheren Ort zum Spielen bieten und weder zu dunkel noch zu eintönig sein.³⁵ Der Abstand und die Ausrichtung von Sitzgelegenheiten zueinander wirken sich auf das Maß an Interaktion und Dialog aus. So kommunizieren beispielsweise Menschen in einem Sitzkreis mit gegenseitigem Blickkontakt intensiver miteinander als nebeneinander platzierte Personen. Ungehinderter Augenkontakt ist vor allem im pädagogischen Kontext eine wichtige Variable: Eine halbkreisförmige Sitzanordnung im Klassenzimmer ist diesbezüglich besonders effektiv.³⁶ Auf einer grundsätzlicheren Ebene sind darüber hinaus physischer und thermischer Komfort, Sicherheit, gute Beleuchtung, Ruhe und Frischluftzufuhr förderlich für das Lernen. Andererseits gibt es Belege dafür, dass sich das Lernverhalten in einem adäquaten Umfeld im Vergleich zu heruntergekommenen und mangelhaft gepflegten Räumen zwar verbessert, aber eine weiterreichende und übertriebene Ausstattung (z. B. sehr spezifische Räumlichkeiten oder digitale Medien) dem Lernprozesses keine weiteren Vorteile bringt.³⁷ Wie bereits erwähnt, fördern künstlerische oder musikalische Aktivitäten oder der Besuch außerschulischer Bildungseinrichtungen (z. B. Volkshochschulen) das Wohlbefinden – eine Tatsache, die bei der Gebäudeplanung (z. B. in Form von hellen, gut ausgestatteten Kunsträumen und schalldichten Musikräumen) und der Quartiersplanung (z. B. lokales Angebot an Räumen für Abendschulen) berücksichtigt werden sollte.

Hilfsbereitschaft

Grundsätzlich reduzieren Stressfaktoren im persönlichen Umfeld zwar die Hilfsbereitschaft, doch bislang gibt es kaum Beweise für eine direkte Verbindung zwischen der physischen Umgebung und dem

sozialen Kapital in einem Stadtviertel.³⁸ Allerdings lässt sich belegen, dass Menschen in der Stadt weniger hilfsbereit sind als auf dem Land.³⁹ Trotz der Schwierigkeit, Abhängigkeiten zwischen Hilfsbereitschaft und bestimmten Gestaltungsparametern nachzuweisen, zeigen Befragungen doch, dass uneigennütziges Verhalten häufiger in einem Umfeld auftritt, das durch die bereits erwähnten positiven Umgebungsmerkmale wie Diversität, Nähe, Zugänglichkeit und Qualität geprägt ist.⁴⁰

Anmerkungen

- Thaler, R., & Sunstein, C. (2008). *Nudge: Improving decisions about health, wealth and happiness*. New Haven, CT: Yale University Press.
- King, D., Thompson, P., & Darzi, A. (2014). Enhancing health and well-being through 'behavioural design'. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 336–337.
- WHO. (2001). *Fifty-fourth World Health Assembly*. Genf: Weltgesundheitsorganisation.
- CABE. (2009). *Sustainable places for health and Well-being*. London: Commission for Architecture and the Built Environment.
- Donaldson, L. (2009, February 2). The great survivor: Another 60 years. *New Statesman*. WHO. (2001). *Fifty-fourth World Health Assembly*. Genf: Weltgesundheitsorganisation.
- CABE. (2009). *Sustainable places for health and Well-being*. London: Commission for Architecture and the Built Environment.
- Morgan, M. H. (1960). *Vitruvius: The Ten Books on Architecture*. New York: Dover Publications.
- ISO. (2005). *7730:2005 – Ergonomics of the thermal environment*. International Organization for Standardization.
- Bluyssen, P. (2013). *The Healthy Indoor Environment*. Abingdon: Routledge.
- Fanger, O. (1970). *Thermal comfort: Analysis and applications in environmental engineering*. Copenhagen: Danish Technical Press.
- de Dear, R., & Brager, G. (1998). Towards an adaptive model of thermal comfort and preference. *ASHRAE Transactions*, 145–167.
- Nicol, J., & Humphreys, M. (2002). Adaptive thermal comfort and sustainable thermal standards for buildings. *Energy and Buildings*, 563–572.
- Baker, N., & Standeven, M. (1996). Thermal comfort for free-running buildings. *Energy and Buildings*, 175–182.
- Huppert, F., & So, T. (2013). Flourishing across Europe: Application of a new conceptual framework for defining well-being. *Social Indicators Research*, 837–861.
- Anderson, J. (2014). *Urban design and well-being*. Cambridge: Doktorarbeit an der Universität Cambridge.
- Aked, J., Michaelson, J., & Steuer, N. (2010). *Good foundations: Towards a low carbon, high well-being built environment*. London: New Economics Foundation.
- Roberts-Hughes, R. (2013). *City Health Check: How design can save lives and money*. London: RIBA.
- CABE. (2009). *Sustainable places for health and Well-being*. London: Commission for Architecture and the Built Environment.
- NICE. (2008). *Promoting and creating built or natural environments that encourage and support physical activity*. London: National Institute for Health and Clinical Excellence.
- Dalgard, O., & Tambs, K. (1997). Urban environment and mental health: A longitudinal study. *British Journal of Psychiatry*, 530–536.
- Evans, G. (2003). The Built Environment and Mental Health. *Journal of Urban Health*, 536–555.
- Foresight. (2008). *Mental capital and well-being*. London: The Government Office for Science.
- Aked, J., Thompson, S., Marks, N., & Cordon, C. (2008). *Five ways to well-being: The evidence*. London: New Economics Foundation.
- Foresight. (2008). *Mental capital and well-being*. London: The Government Office for Science.
- Dolan, P., Peasgood, T., & White, M. (2008). A review of the economic literature on the factors associated with subjective well-being. *Journal of Economic Psychology*, 94–122.
- Helliwell, J., & Putnam, R. (2004). The social context of well-being. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 1435–1446.
- Krogh, J., Nordentoft, M., Sterne, J., & Lawlor, D. (2011). The effect of exercise in clinically depressed adults: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Clin Psychiatry*, 529–538.
- Lee, I., Shiroma, E., Lobelo, F., Pushka, P., Blair, S., & Katzmarzyk, P. (2012). Impact of physical activity on the world's major non-communicable diseases. *Lancet*, 219–229.
- Sofi, F., Valecchi, D., Bacci, D., Abbate, R., Gensini, G., Casini, A., et al. (2011). Physical activity and risk of cognitive decline: a meta-analysis of prospective studies. *J Intern Med*, 107–117.
- Chambers, R., Gullone, E., & Allen, N. (2009). Mindful emotion regulation: An integrative review. *Clinical Psychology Review*, 560–572.
- Hofmann, S., Sawyer, A., Witt, A., & Oh, D. (2010). The effect of mindfulness-based therapy on anxiety and depression: A meta-analytic review. *J Consult Clin Psychol*, 169–183.
- Tang, Y., Yang, L., Leve, L., & G.T., H. (2012). Improving executive function and its neurobiological mechanisms through a mindfulness-based intervention: Advances within the field of developmental neuroscience. *Child Dev Perspect*, 361–366.
- Gutman, L., & Akerman, R. (2008). *Determinants of aspiration*. London: Centre for Research on the Wider Benefits of Learning, Institute of Education.
- Jenkins, A. (2011). Participation in learning and wellbeing among older adults. *International Journal of Lifelong Education*, 403–420.
- Aknin, L., C.P., B.-L., Dunn, E., Helliwell, J., Biswas-Diener, R., Kemeza, I., et al. (2010). *Prosocial spending and well-being: Cross-cultural evidence for a psychological universal*. Cambridge (MA): National Bureau of Economic Research.
- Dunn, E., Aknin, L., & Norton, M. (2008). Spending money on others promotes happiness. *Science*, 1687–1688.
- Plagnol, A., & Huppert, F. (2010). Happy to help? Exploring the factors associated with variations in rates of volunteering across Europe. *Social Indicators Research*, 157–176.
- Meier, S., & Stutzer, A. (2008). Is volunteering rewarding in itself? *Economica*, 39–59.
- Cattell, V., Dines, N., Gesler, W., & Curtis, S. (2008). Mingling, observing, and lingering: everyday public spaces and their implications for well-being and social relations. *Health Place*, 544–561.
- Lund, H. (2002). Pedestrian environments and sense of community. *Journal of Planning Education and Research*, 301–312.
- Ward Thompson, C. (2011). Linking landscape and health: The recurring theme. *Landscape and Urban Planning*, 187–195.
- Cattell, V., Dines, N., Gesler, W., & Curtis, S. (2008). Mingling, observing, and lingering: everyday public spaces and their implications for well-being and social relations. *Health Place*, 544–561.
- Bauman, A., & Bull, F. (2007). *Environmental correlates of physical activity and walking in adults and children: A review of reviews*. Loughborough: National Centre for Physical Activity and Health, for the National Institute of Health and Clinical Excellence (NICE).
- Thompson Coon, J., Boddy, K., Stein, K., Whelan, R., Barton, J., & Depledge, M. (2011). Does participating in physical activity in outdoor natural environments have a greater effect on physical and mental well-being than physical activity indoors? A systematic review. *Environ Sci Technol*, 1761–1772.
- Anderson, J. (2014). *Urban design and well-being*. Cambridge: Doctoral thesis, University of Cambridge.
- Guo, G., & Harris, K. (2000). The mechanisms mediating the effects of poverty on children's intellectual development. *Demography*, 431–447.
- Marx, A., Fuhrer, U., & Hartig, H. (2000). Effects of classroom seating arrangements on children's question-asking. *Learning Environments Research*, 249–263.
- Schneider, M. (2002). *Do school facilities affect academic outcomes?* Washington D.C.: National Clearinghouse for Educational Facilities.
- Honold, J., Wippert, P.-M., & van der Meer, E. (2014). Urban health resources: Physical and social constitutes of neighborhood social capital. *Procedia – Social and Behavioural Sciences*, 491–496.
- Korte, C., & Kerr, N. (1974). Response to altruistic opportunities in urban and non-urban settings. *Social Psychology*, 183–184.
- Anderson, J. (2014). *Urban design and well-being*. Doktorarbeit an der Universität Cambridge.



© 2018 VELUX GROUP

Planungskonzepte sollten sich an den Bedürfnissen, Verhaltensweisen und Anforderungen der Nutzer orientieren und diesen die Möglichkeit einräumen, ihre Umgebung frei zu gestalten.

HINWEISE FÜR DIE PLANUNG

Aus den verfügbaren Forschungsergebnissen lässt sich keine ‚universelle‘ gestalterische Lösung ableiten, die jeden Gesundheitsparameter optimiert und ein Wohlbefinden der breiten Bevölkerung generell garantiert. Dennoch sollten unmittelbare physische Parameter wie die Luftqualität nach wie vor die Grundlage jeder gesundheitsorientierten Gebäudeplanung bilden. Darauf aufbauend sind aber auch Entwurfstrategien wünschenswert, die die Bewohner gezielt zu einem gesundheitsfördernden Verhalten anregen.

Da die Strategien je nach Gegebenheiten und Nutzern variieren, liegt es auf der Hand, dass Gebäude und öffentliche Räume anpassungsfähig sein sollten. Dies ist besonders relevant vor dem Hintergrund des demografischen Wandels und des Klimawandels, aber auch angesichts der veränderten Arbeits- und Lebensweisen und der Verfügbarkeit neuer Technologien. Planungskonzepte sollten sich an den Bedürfnissen, Verhaltensweisen und Anforderungen der Nutzer orientieren und diesen die Möglichkeit einräumen, ihre Umgebung frei zu gestalten und zu beeinflussen.

Es ergibt sich eine Vielzahl von Erfahrungswerten, die sich in thematische Gruppen einteilen lassen:

Stadtraum und Natur

Es gibt zahlreiche Untersuchungen zur gesundheitsfördernden Gestaltung von Stadtquartieren. Wichtige Planungskriterien sind:

A Hohe multifunktionale Erschließungsdichte zur Förderung des fuß-

läufigen und Fahrradverkehrs (Faktor ‚Aktivität‘), um Läden, öffentliche Verkehrsmittel, Gesundheitsdienste und soziale Einrichtungen zu erreichen (Faktor ‚Kontaktpflege‘) und den motorisierten Straßenverkehr zu reduzieren.

B Verfügbarkeit vielfältiger öffentlicher Räume (die proportional mehr Raum einnehmen sollten als private Gärten), einschließlich öffentlich zugänglicher Grünflächen (zum Spielen, Sporttreiben, Entspannen usw.) und öffentlicher Plätze (idealerweise verkehrsfrei oder -reduziert). So werden alle ‚Fünf Wege zum Wohlbefinden‘ gefördert.

C Eine interessante Gestaltung der öffentlichen Räume (‚Aufmerksamkeit‘ – z. B. durch Artenvielfalt von Flora und Fauna, Sitzgelegenheiten und kostenloses wlan – fördert die soziale Interaktion (‚Kontaktpflege‘ und ‚Hilfsbereitschaft‘) und erweitert die Nutzungsmöglichkeiten des Raums.

D Gerade an der Schwelle zwischen Wohnung und Nachbarschaft bietet sich – vor allem in dicht besiedelten Gebieten – eine Begrünung an, um Kontakt mit der Natur herzustellen, aber auch ein gewisses Maß an Abtrennung und Privatsphäre zu gewährleisten.

E Vielfältige Ausblicke aus der eigenen Wohnung fördern die soziale Interaktion (‚Kontaktpflege‘) und Übersicht (‚Aufmerksamkeit‘). Niedrige Fensterbänke und Fenster, die sich öffnen lassen, sind in dieser Hinsicht zu befürworten.

Bewegung und Zugänglichkeit

Da wir immer mehr Zeit unseres Lebens im Sitzen verbringen, ist die Förderung eines Mindestmaßes an Aktivität wichtig. Das

Anmerkungen

41. US DHHS. (2000). *Healthy people 2010: Understanding and improving health (2nd ed.)*. US Department of Health and Human Services. Washington D.C.: US Government Printing Office.
42. Baker, N., Rassa, S., & Steemers, K. (2011). Designing for occupant movement in the workplace to improve health. *5th International Symposium on Sustainable Healthy Buildings* (S. 25–33). Seoul: Centre for Sustainable Healthy Buildings, Kyung Hee University.
43. Lifetime Homes. (2011). *Lifetime Homes Design Guide*. Watford: BRE Press.

empfohlene Maß beträgt mindestens dreißig Minuten moderater Bewegung (> 3 METS, Radfahren oder zügiges Gehen) an fünf oder mehr Tagen pro Woche oder zwanzig Minuten intensiver körperlicher Ertüchtigung (> 6 METS, Jogging oder Fitnessübungen) an drei oder mehr Tagen pro Woche.⁴¹ Obwohl sich Fitnessstudios zunehmender Beliebtheit erfreuen (und auch die Kontaktpflege fördern können), sollte das Ziel lauten, die Fitness bei allen Menschen zu verbessern. Treppensteigen ist eine simple und effektive Methode, die gerade im fortgeschrittenen Lebensalter der Tendenz zur Inaktivität entgegenwirkt. Dreigeschossige Häuser steigern den persönlichen Energieumsatz und können in suburbanen Wohngebieten zu einer größeren Bebauungsdichte beitragen, die wiederum andere nachhaltige Gestaltungsmöglichkeiten eröffnet. Studien zum menschlichen Energieumsatz in Gebäuden haben gezeigt, dass typische Büroangestellte im Wochendurchschnitt nicht ganz das empfohlene Maß an Aktivität erreichen. Folglich kann auch eine bescheidene Steigerung des Aktivitätsniveaus im eigenen Haus und dessen unmittelbarer Umgebung die Gesundheit fördern. Treppensteigen um

ein Geschoss steigert den täglichen Energieumsatz um 3,3%, und ein zwanzigmaliges Aufstehen aus der Sitzposition entspricht ca. 10% der Stoffwechselaktivität eines gesunden Erwachsenen pro Tag.⁴² Einige ‚verdeckte‘ Gestaltungsmaßnahmen können die körperliche Aktivität fördern:

- A** Bewegung als Vergnügen, das belohnt wird (z.B. Vermeidung langweiliger Korridore, ausreichende natürliche Beleuchtung, Ausblicke und räumliche Variationen mit sozialen Treffpunkten („Kontaktpflege“)). All dies fördert die ‚Aufmerksamkeit‘.
- B** Trennung und ggf. Verteilung zentraler Räumlichkeiten auf unterschiedliche Etagen (z.B. Planung des Wohnzimmers auf einer anderen Etage als der Küchen-/Essbereich, WCs nicht auf jeder Etage).

Umgekehrt liegt es natürlich auf der Hand, dass die Wohngestaltung den Bedürfnissen von Körperbehinderten oder Rollstuhlfahrern Rechnung tragen muss. Hierzu gibt es diverse Grundkonzepte,⁴³ die einige Schlüsselfaktoren gemeinsam haben:

- A** Angemessene Größe aller zentralen Bereiche (auch als sozialer Treffpunkt)
- B** Ebenerdige Türschwellen überall (auch ein Vorteil für Familien mit Kinderwagen)
- C** Niedrige Fensterbänke, um auch im Sitzen nach draußen schauen zu können
- D** Nicht zu niedrig angebrachte Steckdosen und nicht zu hohe Arbeitsflächen, Griffe, Thermostate und Lichtschalter (damit alle Nutzer ihre häusliche Umgebung selbst steuern können)
- E** Möglichkeit zur Installation eines Lifts und/oder zur Verlagerung der Wohnung auf eine Ebene (z. B. Schlaf-

und Badezimmer im Erdgeschoss; bei geeigneter Planung auch sinnvoll für kurzzeitig erkrankte Personen und zur Wahrung der Privatsphäre).

Solche Gestaltungskonzepte sollten gleichzeitig aber auch gewährleisten, dass die Partner und Pflegekräfte von Rollstuhlfahrern zur Aktivität angeregt werden.

Ernährung

Schlechte Essgewohnheiten können zu Übergewicht und Gesundheitsproblemen führen. Dem lässt sich unter anderem durch die gemeinschaftliche Zubereitung und das Kochen von (frischen) Nahrungsmitteln vorbeugen, sofern die Küche für die Interaktion mit anderen Haushalts- oder Gemeinschaftsmitgliedern ausgelegt ist. Auf Nachbarschaftsebene bietet sich die Einrichtung von Schrebergärten zum Anbau frischer Nahrungsmittel an. Ihr Verzehr, aber auch die körperliche Arbeit und die soziale Interaktion im Garten fördern Gesundheit und Wohlbefinden. Zudem reduziert sich durch weniger Einkaufsfahrten mit dem Auto und die Vermeidung von Verpackungsmüll und langen Lieferwegen der Verbrauch von Energie und anderen Ressourcen.

Innerhalb der Wohnung sollte die Küche als Ort der gemeinschaftlichen Essenszubereitung gestaltet werden und – zur Förderung gemeinsamer Mahlzeiten und damit der sozialen Interaktion – der Essbereich in unmittelbarer Nähe liegen. Dagegen sollte der Wohn-/Fernsehbereich nicht unmittelbar an die Küche angrenzen, sondern eventuell sogar eine Etage höher liegen. Eine solche Raumaufteilung regt zu körperlicher Bewegung an, reduziert die ‚Versuchung durch ‚TV-Mahlzeiten‘ und vermeidet Geräusch- und Geruchsbelästigungen durch das Kochen weitgehend.



Innenraumklima

Licht: Natürliches Licht hat gegenüber elektrischem Licht eine Reihe von Vorteilen (einschließlich seiner Variabilität und Energieeffizienz) und schafft eine direkte Verbindung zur Außenwelt. Tageslicht ist nicht nur eine kostenlose Lichtquelle und somit Teil jeder Energieeffizienzstrategie für Gebäude, sondern belebt die Räume im Haus und kann vielfältige dramatische Effekte erzielen. Seine positive Wirkung auf die körperliche Gesundheit ist allseits bekannt; zudem beugt es sogenannten Winterdepressionen vor. Andererseits kann eine übermäßige Beleuchtung während der Nacht dem Wohlbefinden abträglich sein und zu Schlafstörungen führen. Hieraus ergeben sich einige Leitlinien:

- A** Orientierung der morgens genutzten Räume (Schlafzimmer und Küche) zur Morgensonne, um hier für eine Lichtmenge zu sorgen, die den zirkadianen Rhythmus anregt. (Zum Vergleich: Eine Lichttherapie gegen Winterdepressionen sieht üblicherweise 10.000 Lux für dreißig Minuten am Morgen vor.)
- B** Die wichtigsten Wohnräume sollten reichlich Tageslicht bekommen (d. h. einen durchschnittlichen Tageslichtquotienten von mehr als 3% erreichen) und mindestens zwei Stunden pro Tag dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt sein.
- C** Hoch liegende Fensterstürze lassen mehr Tageslicht eindringen und bieten einen verbesserten Ausblick auf den Himmel (was vor allem in dicht besiedelten Gebieten wichtig ist) sowie eine bessere Verteilung des Tageslichts im Raum.
- D** Insbesondere Schlafzimmer sollten mit effektiven Verdunklungsmöglich-

keiten ausgestattet sein, um einen guten Schlafrhythmus zu fördern – zum Beispiel in Form gedämmter Fensterläden (für die kalte Jahreszeit) und/oder mit verstellbaren Lamellen (für nächtliche Belüftung in der warmen Jahreszeit).

- E** Die individuelle Regulierbarkeit der Tageslichtmenge ist wesentlich für das Wohlbefinden der einzelnen Bewohner. Fenster sollten diverse Optionen bieten (z. B. Lichteinfall von oben oder von der Seite, direkter oder diffuser Lichteinfall, regulierbar durch Fensterläden, Lamellen und Jalousien).

Temperatur: Ähnlich wie beim Licht sollte das thermische Planungskonzept für komfortable und stimulierende Bedingungen sorgen und dazu weitgehend Umweltenergien nutzen, um den Energiebedarf des Gebäudes zu senken. Der Körper nimmt die thermische Umgebung nicht nur in Form der Lufttemperatur wahr, sondern auch durch Strahlungswärme (z. B. Sonnenlicht), Luftbewegungen (z. B. natürliche Belüftung) und Wärmeleitung durch Oberflächenmaterialien (Holz fühlt sich beispielsweise warm, Stein kalt an). Jedes dieser Phänomene sollte bei der Planung berücksichtigt werden.

- A** Nutzung von Sonneneinstrahlung zur Schaffung sonniger Plätze an kalten Tagen, z. B. Fenstersitze (mit warmer Oberfläche) und helle Bereiche. Schwere Materialien absorbieren und speichern die Wärme.
- B** Schaffung von Adaptionmöglichkeiten für den Nutzer, um an heißen Tagen kühle, schattige Plätze und Abkühlung durch thermisch leitfähige Materialien zu finden.
- C** Laut der adaptiven Komforttheorie

„Die Sonne muss täglich für einige Stunden in jede Wohnung dringen, selbst während der ungünstigsten Jahreszeit. Die Gesellschaft wird nicht mehr dulden, dass ganze Familien der Sonne beraubt und dadurch dem Dahinsiechen ausgeliefert sind.“

Le Corbusier in: Charta von Athen, 1942

können thermische Bedingungen variieren, sie müssen also nicht konstant oder auf einen engen Zielbereich hin ‚optimiert‘ sein. Schlüsselfaktoren sind dabei jedoch die Steuerung des Raumklimas durch den Nutzer und die Anpassungsfähigkeit des Entwurfs, um den mit der Zeit veränderten Bedürfnissen und Präferenzen der Nutzer Rechnung zu tragen.

- D** Zur Abkühlung von Gebäuden in Hitzeperioden eignen sich Öffnungen, die eine sichere nächtliche Belüftung gewährleisten und dazu sowohl Wind als auch thermischen Auftrieb nutzen (durch ein hohes offenes Treppenhaus kann zum Beispiel warme Luft aufsteigen und oben entweichen).

Akustik: Auch die akustischen Bedingungen im Gebäude sollten den Bedürfnissen und Präferenzen der Nutzer Rechnung tragen. Lärm kann Stress verursachen, aber ein akustischer Kontakt mit der Umgebung (insbesondere zur Natur) kann durchaus auch wertvoll sein. Ebenso sind auch in Gebäuden Orte und Momente der Ruhe willkommen, aber völlige Stille ist nur selten gewünscht.

- A** Um die Lernbereitschaft zu fördern, sollten ruhige, ungestörte Orte zum Lesen und Lernen vorhanden sein.
- B** Um Aktivitäten wie Musizieren oder sportliche Betätigung zu fördern, ohne hierdurch andere zu stören, ist eine akustische Abtrennung bestimmter Räume sinnvoll.
- C** Fenster sollten sich öffnen lassen, um mit Passanten Kontakt aufnehmen und Gespräche führen zu können.
- D** Um in Städten vor allem nachts die natürliche Belüftung nutzen zu können,

sollten schallgedämpfte Luftwege vorhanden sein.

- E** Laute Funktionen (wie Wasch- und Spülmaschinen) sollten von Wohn- und Arbeitsbereichen getrennt werden, um soziale Aktivitäten und Lern-tätigkeiten nicht zu beeinträchtigen.
- F** Berücksichtigung der Akustik beim Weg durch das Haus: Ein Kiesweg meldet dem Bewohner die Ankunft von Besuchern, ein hallender Korridor oder Treppenaufgang kündigt von Menschen, ein mit Teppich ausgelegter Flur dämpft Geräusche zum Arbeitszimmer, und Polstermöbel und Textilien im Schlafzimmer schaffen eine ruhige Schlafatmosphäre.

Gestaltungsqualität: Es gibt eine Reihe weiterer Gestaltungsmerkmale, die sich auf die ‚Fünf Wege‘ auswirken. Diese sind:

- A** Die Farbe unserer Umgebung (z. B. der Innenwände) kann unser Lernverhalten beeinflussen und somit in bestimmten Räumen gezielt eingesetzt werden, um das Lernen zu begünstigen. Laut Forschungsergebnissen „fördert Rot die Leistung bei detailorientierten Aufgaben [wie bei Hausaufgaben], während Blau die Leistung bei kreativen Aufgaben [etwa bei künstlerischen oder kommunikationsorientierten Tätigkeiten] steigert.“⁴⁴
- B** Die Deckenhöhe kann eine Rolle spielen für unsere soziale Perspektive und unser Konzentrationsvermögen. Jüngste Studien belegen, dass Personen fokussierte Aufgaben wie Lernen oder Lesen in niedrigen Räumen besser meistern. Großzügigere Räumlichkeiten ‚erweitern‘ buchstäblich den geistigen Horizont und





fördern abstraktere Denkweisen, aber auch die Kommunikationsfähigkeit. Daher bieten sich solche Räume insbesondere als Orte der sozialen Begegnung an.⁴⁵

- C Die Raumgestaltung beeinflusst unseren Sinn für Komfort und Schönheit. Kurvenformen werden als angenehm empfunden: In kürzlich durchgeführten Experimenten „beurteilten die Teilnehmer Räume eher als schön, wenn sie gekrümmt und nicht geradlinig waren“. Die Forscher schlossen daraus, dass dieser „eindeutige Effekt der Kontur auf die ästhetische Präferenz auf die Architektur ausgeweitet werden kann“.⁴⁶
- D Blaue und hohe Räume mit gekrümmten Konturen und Ausblick auf den blauen Himmel sind also prädestiniert für angenehme, gesellige und kreative Umgebungen. Rote, niedrige und geradlinige Umgebungen hingegen eignen sich besser zum Fokussieren, Konzentrieren und Lernen.

Fazit

Gestaltungskonzepte zur Förderung von Wohlbefinden und Gesundheit umfassen eine Fülle von Kriterien. Grundsätzlich sollte der Entwurf quantitative Anforderungen an die Gesundheit erfüllen, aber auch ergänzungs- und anpassungsfähig genug sein, um ein gesundheitsförderndes Nutzerverhalten zu fördern. Bei dem Versuch, ein technisch ‚perfektes‘ Umfeld zu schaffen, laufen wir nämlich Gefahr, die Wichtigkeit der Stimuli außer Acht zu lassen, welche die Bewohner zur Aktivität, Aufmerksamkeit und sozialen Interaktion anregen. Gestaltungskonzepte sollten hier und da durchaus auch Anreize für Verhaltensänderungen setzen. Ein ex-

trêmes Beispiel hierfür ist der Entwurf des ‚Bioscleave House‘ von Gins und Arakawa. Es wurde in der Absicht gestaltet, „das Leben durch Herausforderung zu stärken ... zur physiologischen und psychologischen Erneuerung anzuregen durch eine Wohnumgebung, die bewusst unkomfortabel ist“.⁴⁷ Dies wird unter anderem erreicht durch wechselnde Boden- und Deckenhöhen, unterschiedliche Farbgebung, unebene und geneigte Bodenflächen sowie unbequeme Türgrößen. Dieser bewusst Verwirrung stiftende Ansatz mag extrem sein, demonstriert aber deutlich die Machbarkeit einer pragmatischen Orchestrierung der Architektur zur Förderung des Wohlbefindens.

Durch die Gestaltung von Form, Raum und Materialität kann Architektur unsere Beziehungen zueinander und zu unserer Umgebung lenken und interaktive Lebensräume einrichten. Sie kann Gelegenheiten schaffen, unser Wohlbefinden zu steigern und unser Leben zu bereichern – zum Beispiel durch einen Sonnenstrahl an einem Fensterplatz in der Loggia, der einen Moment der Wärme und Ruhe schafft, kombiniert mit einem Blick in die Natur, weichen und schalldämmenden Sitzpolstern und dem angenehmen taktilen Gefühl des glatten Griffs beim Verstellen eines Holzfensterladens. Unser Wohlbefinden ist mit solchen Momenten der Freude eng verknüpft. Wir begegnen solchen Stimuli ständig in unserem Alltag, oftmals ohne dass sie geplant wären oder bemerkt würden. Sie lassen sich in einem Gebäude jedoch auch gezielt orchestrieren, um Gesundheit und Wohlbefinden zu fördern. Ein schlechtes Haus bietet wenige solcher Momente und lässt unser Leben verkümmern, während ein erfolgreiches Werk der Architektur viele Momente der Freude schafft und so die fünf Wege zum Wohlbefinden unterstützt.

Koen Steemers ist Professor für Nachhaltiges Design und war Leiter der Fakultät für Architektur an der Universität Cambridge. In seinen aktuellen Studien beschäftigt er sich mit den architektonischen und städtebaulichen Implikationen ökologischer Aspekte, angefangen von der Energienutzung bis hin zum persönlichen Komfort. Neben seiner Arbeit an der Hochschule leitet Koen Steemers das Büro CH&W Design und die Firma Cambridge Architectural Research Limited.

Anmerkungen

- 44. Mehta, R., & Zhu, R. (2009). Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performances. *Science*, 1226–1229.
- 45. Meyers-Levy, J., & Zhu, R. (2007). The influence of ceiling height: The effect of priming on the type of processing that people use. *Journal of Consumer Research*, 174–186.
- 46. Vartaniana, O., et al. (2013). Impact of contour on aesthetic judgments and approach-avoidance decisions in architecture. *PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences, USA)*, 10446–10453.
- 47. Unwin, S. (2015). *Twenty-five buildings every architect should understand*. Abingdon: Routledge.



VELUX®

Commercial