

# Fit durch Licht

Die Beleuchtung der Zukunft macht munter und steigert die Leistungsfähigkeit, indem sie neueste medizinische Erkenntnisse nutzt. Für Lampenhersteller könnte sie zu einem Riesengeschäft werden

**Lichttherapie** wird seit etwa 20 Jahren erfolgreich gegen Winterdepression eingesetzt. Hier testen Probanden in St. Georgen im Schwarzwald die Wirkung

**R**eisenden, die über Nacht von Deutschland nach Ostasien fliegen, gibt Andreas Wojtysiak ungewöhnliche Ratschläge: „Setzen Sie frühmorgens eine sehr dunkle Sonnenbrille auf“, empfiehlt der Biologe. „Am besten meiden Sie erst einmal zwei Stunden das Sonnenlicht.“

Was wie eine Handlungsanweisung für Inkognito-Touristen klingt, ist in Wahrheit ein Trick, um durch Lichtentzug den Jetlag zu lindern – jene unangenehme Begleiterscheinung, die beim schnellen Überspringen von Zeitzonen auftritt. Mit solchen Phänomenen kennt sich Wojtysiak bestens aus. Der Fachmann für die innere Uhr des Menschen weiß: Durch Licht oder auch Lichtentzug lässt sie sich nach vorn oder nach hinten verstellen. Dass er mit diesen Fähigkeiten ausgerechnet beim Leuchtenhersteller Osram arbeitet, ist kein Zufall.

Denn das Zusammenspiel von Helligkeit und Dunkelheit mit dem menschlichen Tagesrhythmus beeinflusst Wachsamkeit, Wohlbefinden, Schlafqualität und Leistungsfähigkeit – und es lässt sich wahrscheinlich bald zu einem Riesengeschäft für die Lieferanten von Kunstlicht nutzen. „Die Zeiten, in denen Licht allein dazu dient, etwas in Helligkeit zu tauchen, sind endgültig vorbei“, stellt Andreas Wente, Deutschland-Geschäftsführer beim Osram-Konkurrenten Philips, fest. Sein Konzern habe Konzepte entwickelt, um die positive Wirkung von Licht quasi auf Knopfdruck abzurufen.

## Helligkeit taktet die innere Uhr und hilft gegen Winterdepression

Dass es biologisch positive Lichteffekte gibt, wissen Mediziner schon lange. Seit zwei Jahrzehnten lassen sie beispielsweise Menschen, die nur in der dunklen Jahreszeit unter Depressionen leiden, erfolgreich durch helle Therapielampen bestrahlen. Zwei Drittel kommen dadurch ohne Medikamente aus.

Und schon sehr viel früher entdeckten Forscher die Rolle des Lichts als Taktgeber für den Wach-Schlaf-Rhythmus: Denn die innere Uhr des Menschen geht ohne äußere Einflüsse bei jedem etwas anders. Für manche ist ein Tag nur 23,5 Stunden lang, für andere 24,5 Stunden. Wissenschaftler sprechen von einem zirkadianen Rhythmus, weil er ungefähr an der Tageslänge orientiert ist. Erst Licht synchronisiert ▶



den Körper exakt mit der 24-stündigen Erdumdrehung. Was dabei im Auge geschieht, blieb jedoch lange ein Rätsel.

Bis eine sensationelle Entdeckung Biologen und Mediziner in Aufbruchstimmung versetzte und Leuchtenherstellern neue Potenziale eröffnete: 2002 fanden Wissenschaftler eine dritte Art von lichtempfindlichen Sinneszellen in der Netzhaut. Vorher kannte die Fachwelt lediglich Zapfen (für die Farberkennung) und Stäbchen (für das Dämmerungssehen). Doch auch ein kleiner Teil der Ganglienzellen – etwa zwei Prozent – reagiert durch das Photorezeptor-Protein Melanopsin auf Licht. Sehen kann man mit diesen Zellen nicht, weshalb sie nicht visuelle Photorezeptoren genannt werden. Sie dienen einzig dazu, bei Lichteinfall biologische Prozesse im Körper zu regulieren – wie den Pupillenreflex oder eben die innere Uhr.

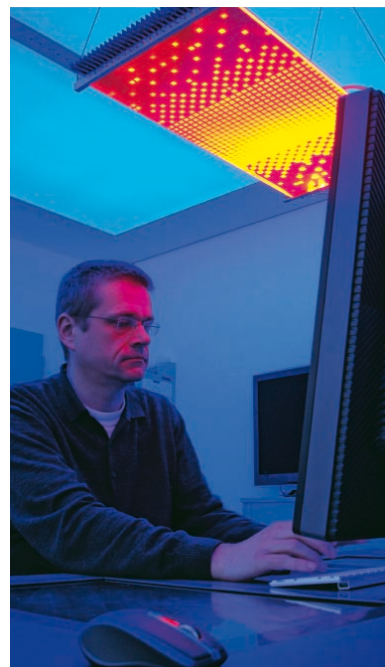
Besonders empfindlich sind diese Zellen für blaues Licht, das von oben einfällt – ein Indiz dafür, dass sich dieses Rezeptorsystem im Laufe der Evolution möglicherweise auf den Himmel ausgerichtet hat.

Licht aktiviert innerhalb von Sekunden oder wenigen Minuten mehrere Hirnregionen, wie sich in Studien mit Hilfe von Kernspintomografen nachweisen ließ. Probanden zeigten sich in kognitiven Tests aufmerksamer und wacher. Die Ausschüttung des Dunkelhormons Melatonin wird unterdrückt.

**Wer tagsüber viel Licht bekommt, schläft nachts besser**

Es gibt aber auch langfristige Lichteffekte: „Wir können uns den zirkadianen Tag-Nacht-Rhythmus wie ein Pendel vorstellen“, sagt Neurobiologin Mirjam Münch von der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne. „Wenn wir tagsüber viel Licht bekommen, schlägt es stark aus. Dann schlafen wir nachts besser und sind am Tag wacher.“ Um das zu erreichen, genüge meist schon ein regelmäßiger einstündiger Spaziergang bei Tageslicht. Selbst bei bedecktem Himmel im Winter gelange dann ausreichend Licht in die Augen.

Doch weil sich viele Menschen in vergleichsweise schummrigen Büros oder Fabrikhallen aufhalten müssen, verspricht die Industrie Abhilfe mit Lampen, die nach wissenschaftlichen Kriterien Helligkeit verbreiten sollen. Für den Privatgebrauch



**Jede Farbe ist möglich**  
Fraunhofer-Forscher Matthias Bues entwickelt im Stuttgarter Labor die Arbeitsplatzbeleuchtung der Zukunft

verkauft zum Beispiel Philips die himmelblau strahlende Tischleuchte goLite Blu – als Heilmittel gegen Müdigkeit, Schlafprobleme, aber auch Stimmungsschwankungen und Appetitlosigkeit. Preis: knapp 200 Euro.

Dass auch sehr viel preiswerteres Kunstlicht positiv wirkt, hat jetzt der Chronobiologe Christian Cajochen von der Psychiatrischen Universitätsklinik Basel gezeigt. Die Ergebnisse seiner noch unveröffentlichten Studie rehabilitieren ganz nebenbei Energiesparlampen, die wegen ihres von vielen als ungemütlich empfundenen Lichts immer wieder in der Kritik stehen.

Gerade besonders unbeliebte Leuchten mit kaltem Licht (Farbtemperatur 6500 Kelvin) und damit hohem Blauanteil wirken nach Cajochens Studie stimulierend und leistungssteigernd. Der Biologe beobachtete bei Versuchsteilnehmern während der Bestrahlung kürzere Reaktionszeiten, eine erhöhte Aufmerksamkeit und weniger Müdigkeit, ohne dass der Schlaf-Wach-Rhythmus durcheinandergeriet.

Als Muntermacher können auch Computerbildschirme dienen – zumindest,

wenn sie zur modernsten Generation mit LED-Hintergrundbeleuchtung gehören. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) in Stuttgart entdeckten, dass diese Displays ebenfalls stark blauhaltiges Licht abstrahlen. Probanden, die vor ihnen sitzend Aufgaben bewältigen mussten, schafften dies deutlich besser als eine Vergleichsgruppe vor konventionellen Bildschirmen, wie die Fraunhofer-Wissenschaftler gemeinsam mit ihrem Schweizer Kollegen Cajochen nachwiesen.

„Das ideale Display wechselt im Laufe des Tages die Farbe der Hintergrundbeleuchtung und strahlt kurz vor Feierabend weniger Blau ab, damit wir relaxen können“, sagt IAO-Ingenieur Matthias Bues, der ein Patent für dieses dynamische Konzept angemeldet hat.

Vielleicht sieht der Büroarbeitsplatz der Zukunft auch sonst so aus wie im IAO-Labor, dessen Decke aus schachbrettförmig angeordneten Lichtmodulen besteht, die Farbe und Helligkeit rechnergesteuert wechseln können. Über dem Schreibtisch hängt dort zusätzlich eine futuristisch anmutende Lampe, deren Licht ebenfalls steuerbar ist.

Sicher ist, dass es heller werden soll in deutschen Büros. Deswegen hat das Deutsche Institut für Normung eine DIN-Vornorm für Arbeitsplätze erarbeitet, die jüngste Forschungsergebnisse berücksichtigen soll.

„Kunstlicht sollte so gestaltet werden, dass es den natürlichen Bedingungen entspricht, unter denen sich der Mensch in den vergangenen vier Millionen Jahren entwickelt hat“, sagt Dieter Kunz, Chefarzt der Abteilung Schlafmedizin am Berliner St. Hedwig-Krankenhaus. „Die heutigen Verhältnisse haben damit rein gar nichts zu tun.“ Gerade bringt er Berliner Gymnasiasten im Winter künstliche Sommertage ins Klassenzimmer. Die dortigen Leuchtstoffröhren variieren über den Tag wie die Sonne die Helligkeit, strahlen aber schon morgens sehr viel mehr und qualitativ anderes Licht ab als die klassischen Lampen in den Vergleichsklassen.

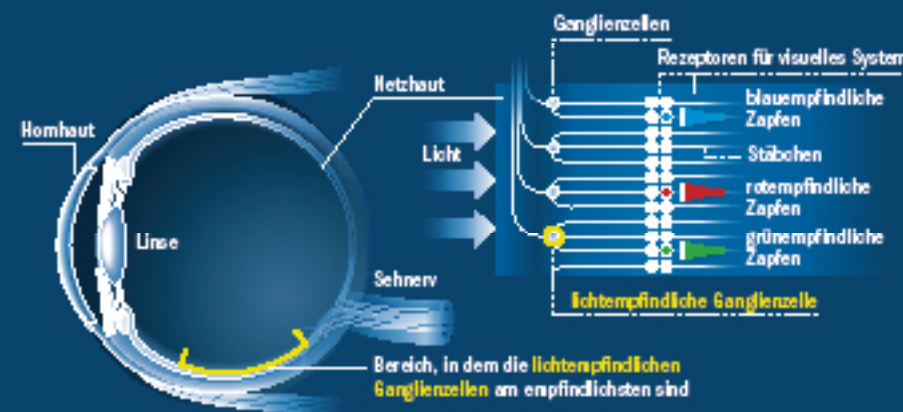
„Wir wollen herausfinden, ob das dynamische Licht die Leistungsfähigkeit der Schüler in der dunklen Jahreszeit steigert“, erklärt Kunz. Eine ähnliche Untersuchung des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf an Grund- und Realschülern deutete an, dass dynamisches Licht offenbar

Fotos: akg-images (1)



**Sehr helles Kunstlicht** hilft in der dunklen Jahreszeit gegen Müdigkeit: Passagier neben einer Therapielampe am Flughafen Helsinki

**So reagiert das menschliche Auge auf Licht**



Mit den Zapfen in der Netzhaut des Auges nehmen wir Farben wahr, die Stäbchen dienen zum Sehen in schwachem Licht. Die erst 2002 entdeckten lichtempfindlichen Ganglienzellen regulieren dagegen ausschließlich biologische

Prozesse im Körper. Sie takten beispielsweise die innere Uhr des Menschen und beeinflussen damit auch Schlafqualität, Wachheit, Konzentration und Leistungsfähigkeit. Die Zellen reagieren auf blaues Licht besonders empfindlich.

Konzentration und Aufmerksamkeit verbessert.

Das sind gute Nachrichten für Firmen wie Osram und Philips, die solche Untersuchungen fördern. Denn künftig wollen sie nicht mehr einfach nur Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen liefern. Demnächst sollen es ganze computergesteuerte dynamische Lichtsysteme sein, die erheblich mehr Gewinn versprechen.

In den vergangenen Jahren wurden sie unter anderem von Osram erfolgreich in Altenpflegeheimen getestet, wo sie die Stimmung der Bewohner, die meisten davon Demenzkranke, bessern und nächtliche Unruhephasen verringern. Alte Menschen brauchen offenbar besonders helles Licht, weil ihre häufig vergilbten Augenlinsen viel Blau herausfiltern.

**Helle Lampen steigern die Arbeitsleistung**

In Fabrikhallen könnten tageslichtähnliche Lampensysteme, die sehr viel helleres Licht liefern als bislang gesetzlich vorgeschrieben, die Produktivität der Belegschaft um fünf bis 15 Prozent steigern. Zu diesem Ergebnis kommt eine gerade abgeschlossene einjährige Feldstudie des privaten Bartenbacher Lichtlabors in Aldrans bei Innsbruck. Es bestätigt damit ähnliche Studien aus der Vergangenheit.

„Diese teureren Lichtsysteme amortisieren sich je nach Größe der Produktionshalle in ein bis zwei Jahren“, rechnet Studienleiter Markus Canazei vor. Vorteile für die Arbeitnehmer: Sie schliefen nachts besser und erlebten bei der Arbeit weniger Stress. Die Technik wirft allerdings auch ethische Fragen auf: „Unsere Probanden rechneten sich aus, dass durch die Produktivitätssteigerung Arbeitsplätze wegfallen könnten“, so Canazei. Möglicherweise verweigerten sich die Arbeiter daraufhin. Im zweiten Teil der Studie war jedenfalls keinerlei Produktivitätssteigerung messbar.

Auch leistungsfördernde Lichtenanlagen in Schulen werden von Kritikern bisweilen als Manipulation der Jugendlichen abgelehnt – als Licht-Doping im Klassenzimmer. Osram-Chronobiologe Wojtyasiak widerspricht: „Dann dürfte man die Schüler in der Pause auch nicht auf den Hof lassen. Dort wird ihre Leistung nämlich durch das Sonnenlicht manipuliert.“

FRANK FLESCNER