



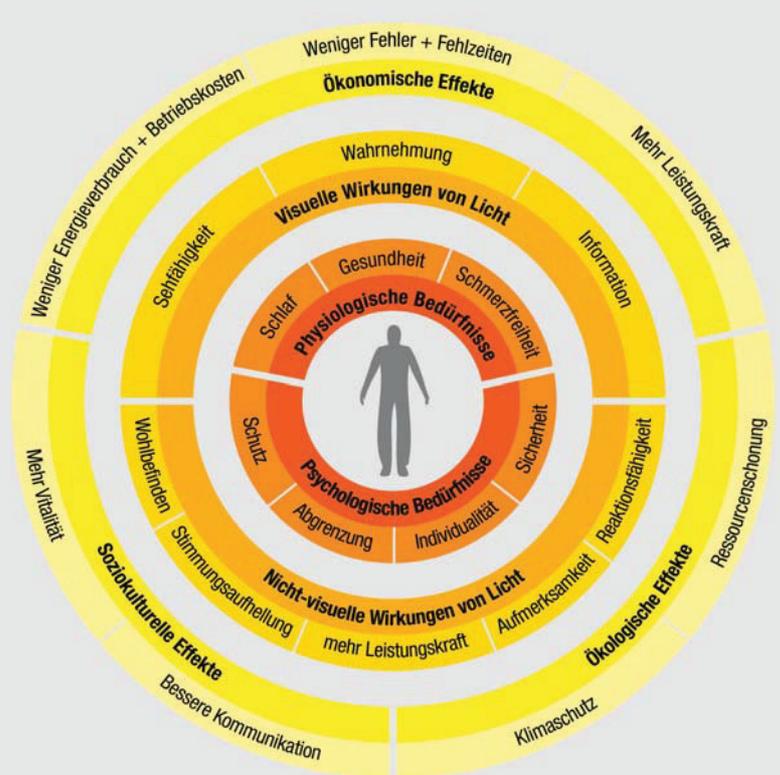
Besseres Licht für mehr Lebensqualität

Licht tut gut. Das erleben wir jedes Jahr zu Beginn des Frühjahrs: Werden die Tage wieder heller, fühlen wir uns aktiver, sind besser gelaunt und meist auch konzentrierter als in den dunklen Wintermonaten. Der Mensch braucht Licht also nicht nur, um gut sehen zu können. Licht taktet auch die „innere Uhr“ des Menschen – ein kompliziertes Steuersystem, das sämtliche Körperfunktionen im 24-Stunden-Rhythmus koordiniert und aufeinander abstimmt.

Dieses Steuersystem muss täglich aufs Neue durch das Tageslicht synchronisiert werden. Fehlt der passende Lichtreiz als wichtiger Zeitgeber, kommt die innere Uhr aus dem Takt. Dies kann dazu führen, dass der Mensch antriebslos und müde wird, unter Stimmungsschwankungen leidet oder gar das Immunsystem erkrankt.

Um die Jahrtausendwende identifizierten Wissenschaftler Fotorezeptoren in der Netzhaut des Auges, die nicht dem Sehen dienen – aber durch die Aktivierung verschiedener Hormone die innere Uhr stellen. Diese Zellen reagieren äußerst sensibel auf Licht mit hohen Blauanteilen. Das bedeutet: durch eine darauf abgestimmte Beleuchtung kann die Lebensqualität des Menschen entscheidend verbessert werden.

Wirkungsmodell Mensch und Licht



© licht.de



Das Licht stellt die innere Uhr

Der Mensch steuert das Licht – jedoch steuert das Licht auch den Menschen: 2002 identifizierten Wissenschaftler neben den bekannten Zapfen (für das Farbsehen) und Stäbchen (für das Dämmerungssehen) einen dritten Lichtrezeptor in der Netzhaut. Diese speziellen Ganglienzellen sind lichtempfindlich, dienen aber nicht dem Sehen. Sie registrieren ausschließlich die Helligkeit in der Umgebung und regulieren bei Lichteinfall biologische Prozesse im Körper – wie den Pupillenreflex oder die Hormonproduktion.

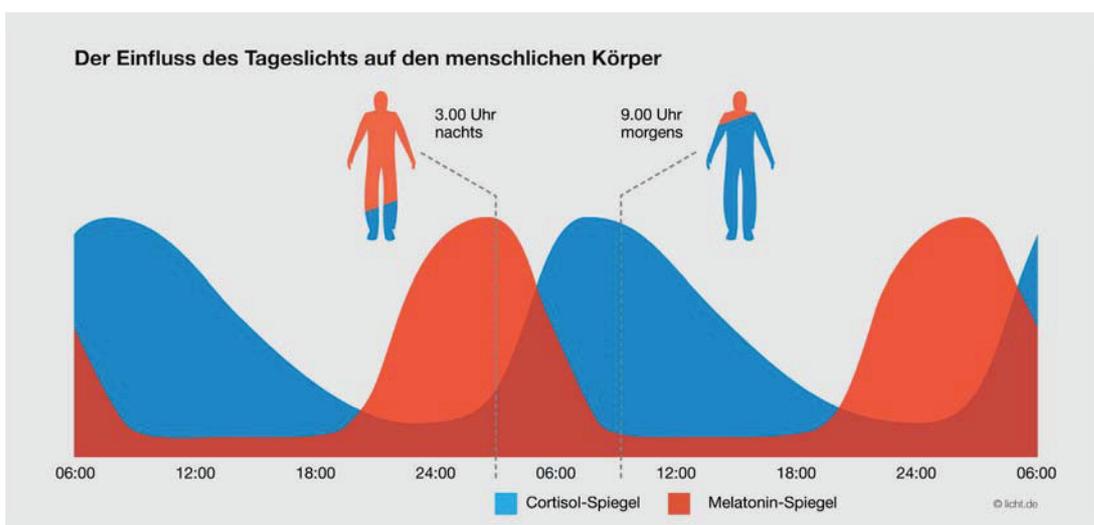
Nur etwa ein bis drei Prozent der Ganglienzellen sind nicht-visuelle Fotorezeptoren. Forscher entdeckten in diesem Zellentypus das lichtempfindliche Protein Melanopsin. Licht ist also der entscheidende Taktgeber für die innere Uhr des Menschen: Durch wenig Blauanteil im Licht produziert die Zirbeldrüse

abends das Schlafhormon Melatonin. Es sorgt dafür, dass der Mensch ermüdet. Morgens sinkt der Melatonin-Spiegel wieder.

Etwa ab drei Uhr morgens wird das Stresshormon Cortisol produziert. Es regt den Stoffwechsel wieder an und programmiert den Körper auf Tagesbetrieb. Das erste Morgenlicht unterdrückt die Produktion von Melatonin, gleichzeitig schüttet der Körper verstärkt das stimmungsaufhellende Hormon Serotonin aus.

In Innenräumen kann eine Beleuchtung mit nicht-visuellen Effekten die Wirkung von natürlichem Tageslicht unterstützen. Sie trägt gerade in der modernen Rund-um-die-Uhr-Gesellschaft nachhaltig dazu bei, den circadianen Rhythmus des Menschen zu stabilisieren.

Der Einfluss des Tageslichts auf den Hormonspiegel



Melanopische Lichtwirkung ist die nicht-visuelle Lichtwirkung, die über spezielle Fotorezeptoren mit dem lichtempfindlichen Molekül Melanopsin aufgenommen wird.

Circadiane Beleuchtung orientiert sich am biologischen Tag-Nacht-Rhythmus (circa = ungefähr, dies = Tag) und soll den Tag-Nacht-Rhythmus des Menschen stabilisieren.



Blaues Licht stimuliert



Gelbes Licht beruhigt

Light-Life-Balance

Der moderne Mensch hält sich überwiegend in Innenräumen mit künstlicher Beleuchtung auf, viele Menschen arbeiten im Schichtbetrieb oder in fensterlosen Gebäuden. Helligkeit und Dynamik des Tageslichts verlieren damit ebenso an Einfluss wie die Dunkelheit der Nacht, der Mensch entfernt sich immer mehr von seinen natürlichen Rhythmen.

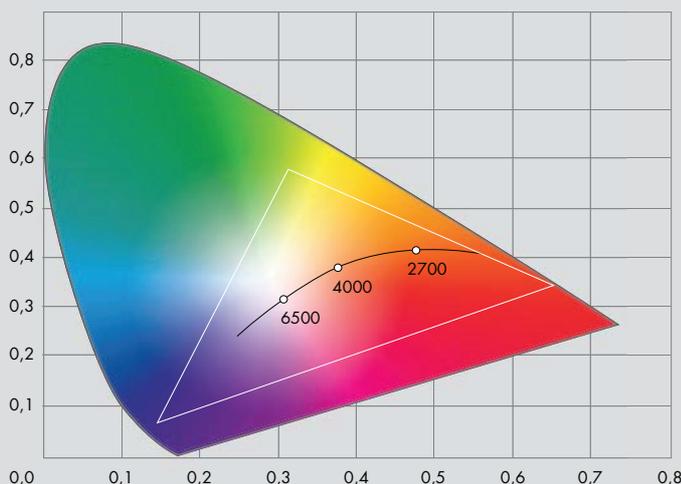
Das hat Folgen: Zu wenig Licht am Tag kann dazu führen, dass sich die innere Uhr des Menschen verschiebt oder seine Schlaf- und Wachphasen weniger stark ausgeprägt sind. Beides wirkt sich negativ auf den chronobiologischen Rhythmus aus und kann die Gesundheit beeinträchtigen.

Eine Beleuchtungsregelung mit nicht-visueller Wirkung kann wichtige Impulse geben. So zeigen Untersuchungen zum Beispiel, dass bereits Beleuchtungsstärken zwischen 500 und 1.500 Lux am Arbeitsplatz biologisch wirksam sein können. Mit dem B.E.G. PureColour Wohlfühlmelder kann eine melanopisch wirksame Beleuchtung abhängig von dem Tageslichteinfall automatisch stufenlos hinzuregelt werden. Die Nutzung von Tageslicht erhöht die Beleuchtungsqualität, stärkt das Wohlbefinden und optimiert den Energieeinsatz.

Der optimale Weißton

Eine entscheidende Rolle für die biologische Wirksamkeit des Lichts spielt die Farbtemperatur: Licht mit hohem Blauanteil aktiviert, Licht mit hohem Rotanteil beruhigt. Anhand neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse stellt der PureColor Wohlfühlmelder die Leuchte auf den optimalen Weißton ein.

Neben der natürlichen Tagessynchronisation kann biologisch wirksames Licht auch zur Aktivierung eingesetzt werden: Dafür wird zum Beispiel zur Mittagszeit und am frühen Nachmittag die Beleuchtungsstärke und die Farbtemperatur für kurze Zeit erhöht, um zu aktivieren. Am Abend ist eine Aktivierung nicht erwünscht, warme Lichtfarben und reduzierte Beleuchtungsstärken stimmen den Körper auf die Nachtruhe ein.



Das sichtbare Farbspektrum

Das CIE-Norm-Farbdigramm zeigt alle für das menschliche Auge wahrnehmbaren Farben. In der Bandbreite der Farben sind die Weißtöne als sogenannte Black-Body-Kurve eingezeichnet. Je näher eine Farbe an dieser Linie liegt, desto reiner ist das Weiß. Die Veränderung der Lichtfarbe zwischen Kalt- und Warmweiß bewegt sich maßgeblich zwischen 2.700 und 6.500 Kelvin.



08:00 Angenehmes Warmweiß

10:30 Neutrales Licht

12:00 Aktivierendes Blauweiß

Circadiane Beleuchtung – Die Sonne im Büro

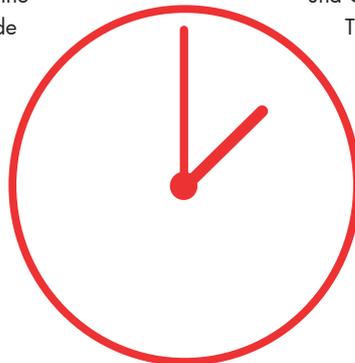
Die circadiane Beleuchtung orientiert sich am natürlichen Tag-Nacht-Rhythmus (circa = ungefähr, dies = Tag), ein Zyklus dauert 24 Stunden. Eine biologisch wirksame Beleuchtung sollte auf den circadianen Rhythmus des Anwenders abgestimmt sein, sie muss natürliche aktive Zeiten und Ruhephasen im Tagesverlauf sinnvoll unterstützen. Die PureColour Wohlfühlmelder bringen mit der Steuerung der nicht-visuellen Lichtwirkungen die Dynamik des Tageslichts in Innenräume. Sie können sanft und unaufdringlich die Leistungsfähigkeit und das Wohlfühl der Anwender unterstützen.

Im Laufe eines Tages variiert die biologisch wirksame Beleuchtung nicht nur die Farbtemperatur von warmweiß bis tageslichtweiß, auch die Beleuchtungsstärke passt sich mit 500 bis 1.500 Lux dem circadianen Rhythmus des Menschen an und setzt je nach Tageszeit die richtigen Impulse. Die Ansteuerung der einzelnen Leuchten erfolgt harmonisch und stufenlos, so dass die Veränderung nicht unmittelbar wahrgenommen wird, das Licht biologische Wirkung aber nachhaltig entfalten kann.

Der menschliche Biorhythmus

Kurz vor dem Aufwachen steigt die Körpertemperatur, Blutdruck und Pulsfrequenz erhöhen sich. Etwa eine Stunde später produziert der Körper stimulierende Hormone. Vormittags zwischen 10 und 12 fallen knifflige Denksportaufgaben am leichtesten, auch das Kurzzeitgedächtnis ist sehr aktiv.

Zwischen 12 und 14 Uhr produziert der Magen am meisten Säure. So fällt es nicht weiter schwer, das Mittagessen zu verdauen. Dabei verbraucht der Magen so viel Energie, dass der restliche Körper ermüdet. Aber auch ohne etwas zu essen, hat der Mensch am Mittag ein Leistungstief.



Am frühen Nachmittag geht es wieder bergauf mit Körper und Geist. Dafür ist das Schmerzempfinden auf seinem Tiefpunkt. Empfindliche Patienten sollten daher ihren Zahnarzttermin nicht morgens, sondern gegen 15 Uhr wahrnehmen.

Wer zwischen 16 und 17 Uhr Sport treibt, ist besonders leistungsfähig. Diese Zeit ist ideal für Muskelaufbau und Konditionstraining. Zwischen 18 und 20 Uhr arbeitet die Leber am besten.

Wenn es dunkel wird, ermüdet der Mensch. Um 3 Uhr nachts erreicht sein Organismus das absolute Tief.



14:30 Neutrales Licht

16:00 Aktivierendes Blauweiß

17:00 Angenehmes Warmweiß

Tagessynchronisation

Bei der Tageslichtsynchronisation orientiert sich die Zusammensetzung von biologisch wirksamen Licht möglichst nah am biologischen Tagesrhythmus. Sie vermittelt auch bei unzureichendem Tageslicht ein Gefühl des Tag-Nacht-Wechsels: Die Beleuchtungsstärke und die Blauanteile im Licht steigen bis zur Mittagszeit kontinuierlich an und nehmen dann langsam bis zum Abend wieder ab.

Abends ist es sinnvoll, warme Lichtfarben (bis 3.300 Kelvin) in Kombination mit niedrigen Beleuchtungsstärken einzusetzen. Wichtig ist dann auch der Einsatz von gerichtetem Licht, das die melanopsinhalten Fotorezeptoren im Auge möglichst wenig stimuliert. Mit der Auswahl der richtigen Leuchten und Lichtquellen lässt sich das Licht je nach Tageszeit regeln.

„Lichtdusche“

Mit einer sogenannten „Lichtdusche“ wird bei Bedarf kurzzeitig die stimulierende kaltweiße Beleuchtung mit hoher Beleuchtungsstärke geschaltet, um kurzfristig den Anwender zu aktivieren und die Konzentration zu fördern. Studien haben gezeigt, dass dieses aktivierende Licht positive Ergebnisse in Schulen erzielt, zum Beispiel bei Klassenarbeiten.

Für die aktivierende Wirkung wird helles Licht mit hohen Blauanteilen verwendet. Besonders wirksam ist Licht mit einer Wellenlänge von etwa 480 Nanometer. In Kombination mit hohen Beleuchtungsstärken wirkt dieses kühlblaue Tageslichtweiß stimulierend und konzentrationsfördernd: Über die Rezeptoren im Auge wird das Steuerzentrum des Gehirns angeregt.

Das Tageslicht gibt die Faktoren einer biologisch wirksamen Beleuchtung vor:

- Beleuchtungsstärke
- Flächigkeit
- Lichtrichtung
- Farbtemperatur
- Dynamik des Lichts im Tages- und Jahreszeitenverlauf

Die Helligkeit des Tageslichts, und damit die nötige Beleuchtungsstärke, hängt stark von der geografischen Lage, Wetter, Jahres- und Tageszeit ab.