



1



2

1 Mit der Tunable-White-Technologie schafft ZUMTOBEL eine Lichtlösung, die sich an Tageszeit und persönliche Aktivität anpasst. Foto: ZUMTOBEL **2** Die Downlights „Panos Infinity“ eignen sich zur Allgemein- und Akzentbeleuchtung. Sie bieten verschiedene Lichtfarben und lassen sich in der Lichtstärke variieren. Foto: ZUMTOBEL **3** Durch ein Lichtsteuerungsgerät, welches mehrere Leuchten ansteuert, wird so ein dynamisches Licht erzeugt, das sich an den Tagesablauf anpasst. Foto: ZUMTOBEL



3

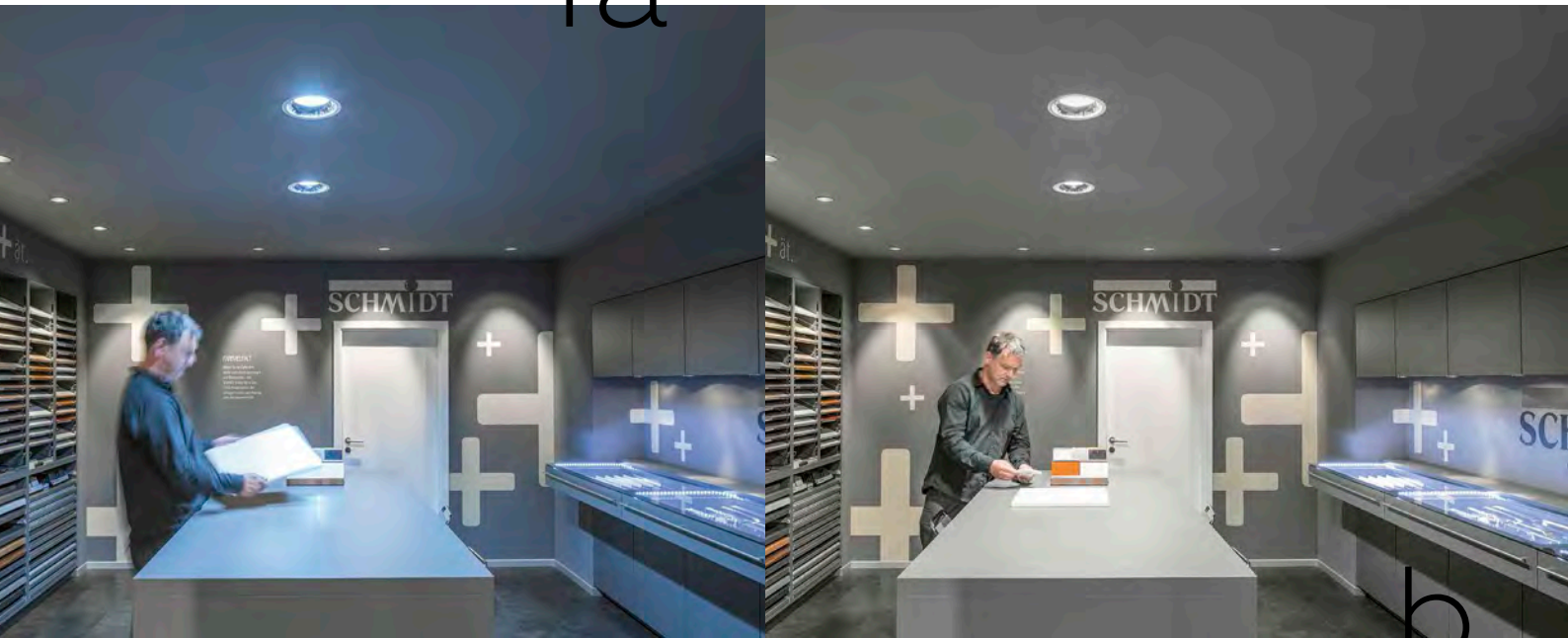
BIOLOGISCH wirksames Licht

Human Centric Lighting

Licht bedeutet Leben. Der Mensch kann ohne Licht nicht sein. Und nur durch das Sonnenlicht konnten sich vor drei Milliarden Jahren überhaupt Lebewesen auf der Erde entwickeln. Der Mensch hat sich seit seiner Existenz am Tageslicht orientiert und es bestimmt auch heute noch unseren Lebensrhythmus. Der Wechsel von Tag und Nacht sowie die Sonneneinstrahlung im Sommer und im Winter haben uns im Lauf der Evolution geprägt. Auf diese Weise haben wir unsere innere Uhr programmiert. Sie ist unser Taktgeber, lässt uns wach oder müde werden und beeinflusst unser Wohlbefinden ganz entscheidend.

Text: Christina Harmsen

4a



Erst seit etwa 150 Jahren nutzen wir elektrisches Licht, welches auch immer häufiger entscheidenden Einfluss auf unseren Biorhythmus nimmt. Durch die neuesten Erkenntnisse aus Forschung und Medizin, durch neue Leuchtmittel und durch technische Möglichkeiten können wir heute mehr tun, als nur eine Beleuchtung in Innenräumen zu schaffen: Wir können mit Licht unseren biologischen Takt unterstützen und sogar unser Wohlbefinden steigern. Dieser neue Umgang mit Licht wird „Human Centric Lighting“ (HCL) genannt und stellt den Menschen in den Mittelpunkt.

Die innere Uhr

Das Leben auf der Erde richtet sich nach einem bestimmten Takt. Ein Tag hat 24 Stunden, die Erde dreht sich in 365 Tagen um die Sonne und die Natur richtet sich nach Tag und Nacht, Sommer und Winter. Der Wechsel von Hell und Dunkel hat uns Menschen im Lauf der Jahrmillionen geprägt und wir haben den Rhythmus verinnerlicht – in unserer inneren Uhr. Was passiert, wenn wir gegen diese innere Uhr leben, wissen wir nur zu gut: Wir werden müde, antriebslos und unausgeglichen. Teilweise stellen sich Schlafstörungen ein und auch unsere Stimmung leidet. Eine Reise über mehrere Zeitzonen hinweg bringt uns

viele Tage und Nächte aus dem Tritt. Und schon die Umstellung von Winter- auf Sommerzeit beschäftigt unseren inneren Zeitapparat. Es kann bis zu zwei Wochen dauern, bis wir uns wieder auf die neue Tageszeit eingestellt haben.

Licht kann uns helfen, unsere innere Uhr wieder in den Takt zu bringen. Wenn Sonnenlicht nicht oder nicht ausreichend zur Verfügung steht, können wir mit richtig eingesetzter Beleuchtung unseren Biorhythmus unterstützen. Mit einer Beleuchtung, die sich am Tageslicht orientiert, kann man so beispielsweise einen Jetlag verkürzen oder auch die Wintermüdigkeit in den dunkleren Monaten vertreiben.

Tageslicht – das Maß aller Dinge

Das Tageslicht ist unser Taktgeber und bestimmt gleichzeitig, wie wir uns fühlen und ob wir wach, ausgeruht und leistungsstark sind. Im Sommer ist die Sonneneinstrahlung hierzulande deutlich intensiver – selbst an trüben Tagen. In den Wintermonaten sind hingegen nicht nur die Tage kürzer, sondern es nimmt auch die Lichtstärke des Tageslichts ab.

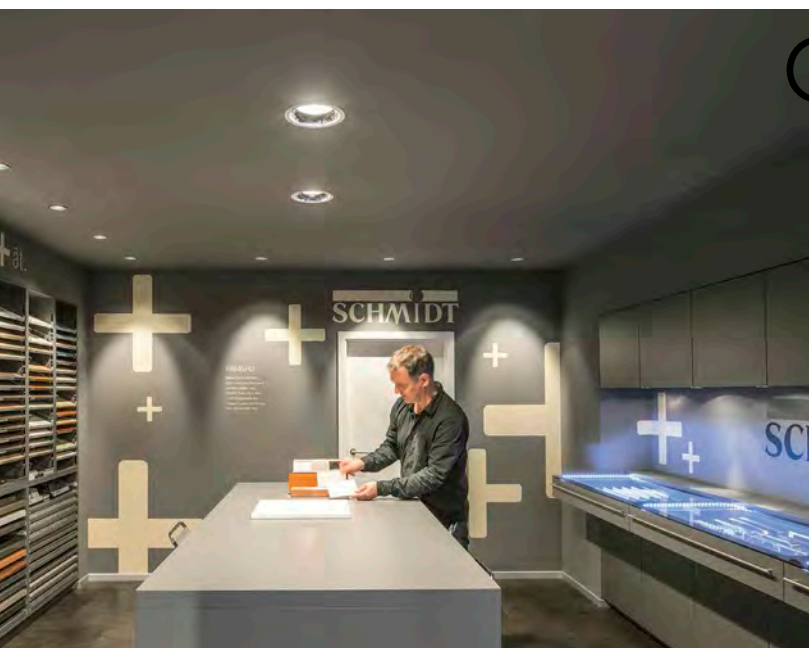
Unser Körper benötigt ausreichend Licht, um gesund zu bleiben und damit wir uns fit und ausgeglichen fühlen. Auch der Schlaf leidet, wenn wir tagsüber nicht

4a, b, c Lichtszenario eines HCL-Tagesverlaufs im Küchenstudio. Wenn wir den natürlichen Verlauf des Tageslichts auch in die Räume bringen, steigert dies das Wohlbefinden erheblich. Fotos: Jens Ellensoh für ZUMTOBEL

5a, b Die Stehleuchte „Twilight“ ist für ein HCL-Lichtkonzept für Büros und Schulen, kann aber auch im Homeoffice oder im Wohnzimmer eingesetzt werden. Foto: ©Belux

genug Licht bekommen. Doch schon lange sind wir Menschen nicht mehr nur auf das Tageslicht angewiesen. In der heutigen Zeit endet unser Tag nicht mit dem Sonnenuntergang, denn wir schalten einfach das künstliche Licht ein. Und auch tagsüber sind wir, gerade am Arbeitsplatz, mehr und mehr dem elektrischen Licht ausgesetzt.

Jedoch unterscheidet sich das Kunstlicht in vielen Bereichen vom natürlichen Licht. Das weiße Tageslicht setzt sich aus vielen verschiedenen Lichtfarben zusammen, wie es bereits schon Isaac Newton mit einem Prisma bewiesen hat. Das durch ein solches Prisma hindurchscheinende Licht wird in die sichtbaren Spektralfarben aufgeteilt. Auch jede Lichtquelle besitzt ihre eigene Lichtfarbe und setzt sich aus unterschiedlichen Farbanteilen zusammen. Die einzelnen Lichtquellen haben außerdem jeweils andere Farbtemperatu-



ren und Lichtstärken. Auch der UV-Anteil der künstlichen Beleuchtung unterscheidet sich vom Sonnenlicht. Zudem wird meist eine sehr gleichförmige künstliche Beleuchtung in Innenräumen eingesetzt, bei der ein natürlicher Tagesrhythmus nicht mehr gegeben ist.

Genau hier setzt ein neuer Trend an: Seit einigen Jahren arbeiten Forschung, Medizin und Industrie daran, ein künstliches Licht zu schaffen, welches dem Tageslicht in allen Komponenten möglichst ähnlich ist.

Unser Auge sieht mehr

Wir Menschen benötigen das Licht in erster Linie zum Sehen. Bisher dachte man, dass es im Auge nur zwei Arten von lichtempfindlichen Rezeptoren gäbe: die Zapfen für das Farb-Sehen und die Stäbchen für das Hell-Dunkel-Sehen. Erst 2002 wurde ein dritter Fotorezeptor im menschlichen Auge entdeckt: die Ganglienzellen. Diese befinden sich in der unteren Hälfte des Auges und werden vor allem durch das Licht von vorne und oben angesprochen. Außerdem reagieren die fotosensitiven Ganglienzellen eher auf Licht mit Blauanteilen.

Und: Dieser dritte Rezeptor dient nicht nur dem Sehen, sondern wandelt die Lichtinformation in Melanopsin um und

leitet diesen Impuls an eine völlig andere Stelle des Gehirns, als die von Zapfen und Stäbchen – zur sogenannten „inneren Hauptuhr“ des Menschen. Diese Hauptuhr im menschlichen Gehirn steuert unseren Hormonspiegel, den Blutdruck, die Stimmung und unsere Leistungen je nach Tageszeit. Die neu entdeckten fotosensitiven Ganglienzellen sind also ein wichtiger Taktgeber unserer biologischen Uhr.

Biologisch wirksames Licht – Human Centric Lighting

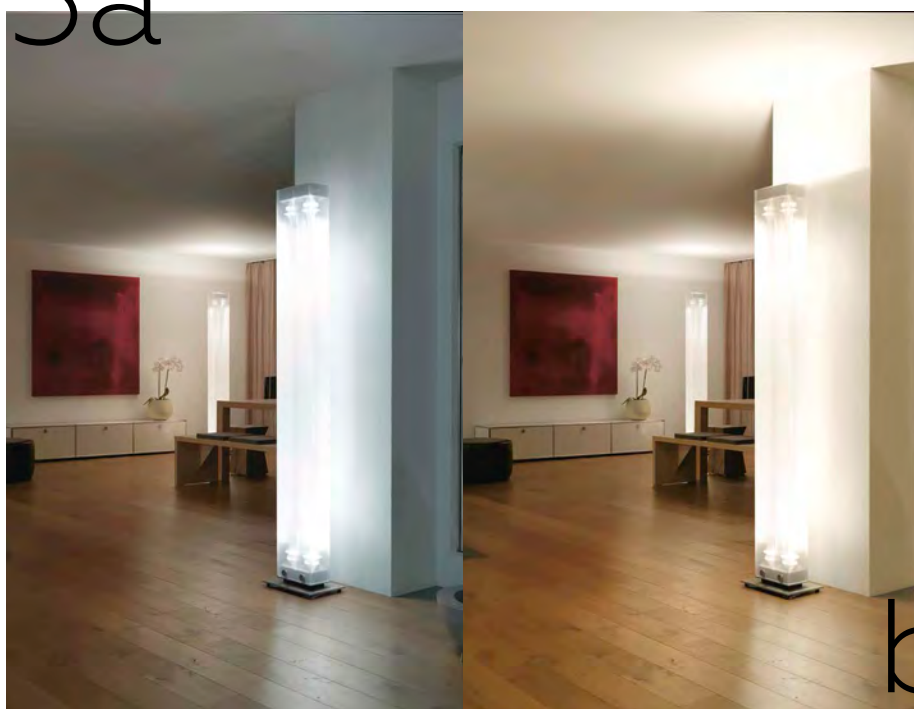
Richtiges Licht steht für mehr Lebensqualität. Durch viele weltweite Forschungsprojekte wurde belegt, dass Licht einen sehr erheblichen Einfluss auf den menschlichen Organismus hat. Daher haben sich Chronobiologen, Lichtindustrie und Architekten daran gemacht, ein Lichtkonzept nach dem Vorbild des Tageslichts zu entwickeln: Human Centric Lighting – HCL.

Die Wirkung des natürlichen Lichts sollte technisch nachempfunden werden, damit die positiven Effekte genutzt werden können. Mit HCL wurde eine Beleuchtung geschaffen, die ein bedarfsgerechtes Licht liefert, sich tagsüber in Helligkeit und Farbtemperatur verändert und sich damit eben genau wie das Tageslicht verhält.

Das Lichtkonzept HCL setzt sich aus diesen Faktoren zusammen:

- Beleuchtungsstärke
- Farbtemperatur
- Flächigkeit des Lichts
- Lichtrichtung
- Dynamik

5a



b



6

Die Beleuchtungsstärke wird in Lux gemessen. Um eine ausreichende Beleuchtung zu gewährleisten, wird diese durch Normen festgelegt. Die vorgeschriebene Beleuchtungsstärke richtet sich immer nach den jeweiligen Tätigkeiten und Wohn- und Arbeitsbereichen. Die Normen geben vor, welche mittlere Beleuchtungsstärke in welchem Bereich mindestens einzuhalten ist.

So müssen für Büroarbeit mindestens 500 Lux, im Operationsbereich sogar bis 100.000 Lux eingehalten werden. Dagegen reichen in Fluren und Verkehrswegen 100 Lux aus. Im Vergleich dazu hat das Tageslicht in der Sommersonne etwa 100.000 Lux und noch bis zu 20.000 Lux an bewölkten Tagen. Biologisch wirksames Licht ändert im Lauf des Tages seine Beleuchtungsstärke.

6 Die Leuchte „Disc“ ist manuell bis zu einer Beleuchtungsstärke von 500 Lux einstellbar. Foto: ©Belux **7** Die Leuchte „Flat“ gibt es als Pendelleuchte, Stehleuchte und Wandleuchte. Sie folgt mittels eines Sensors dem Tageslicht und regelt die Beleuchtungsstärke automatisch auf 500 Lux. Foto: © Belux **8** Kreon stellte 2016 auf der light & building das neue Lichtsystem „Skytile“ vor. Mit den 60 x 60 cm großen Deckenplatten lässt sich der Raum gleichmäßig ausleuchten und das Licht verändert sich entsprechend dem Tageslichtverlauf. So wirkt das dynamische Licht positiv auf unseren Biorhythmus und spart gleichzeitig Energie. Foto: KREON



7

Aufmerksamkeit. Mittags und nachmittags wird dadurch die Konzentrationsfähigkeit gehalten. Gegen Abend steigen dafür die Rot-Anteile des Lichts und die Beleuchtungsstärke nimmt ab. Dadurch kommen wir wieder zur Ruhe.

Modernste Leuchtmittel besitzen viele LEDs mit unterschiedlichen Lichtfarben. Die einzelnen LEDs können durch eine Steuerung zu- oder abgeschaltet werden und erzeugen so die gewünschten Lichtfarben.

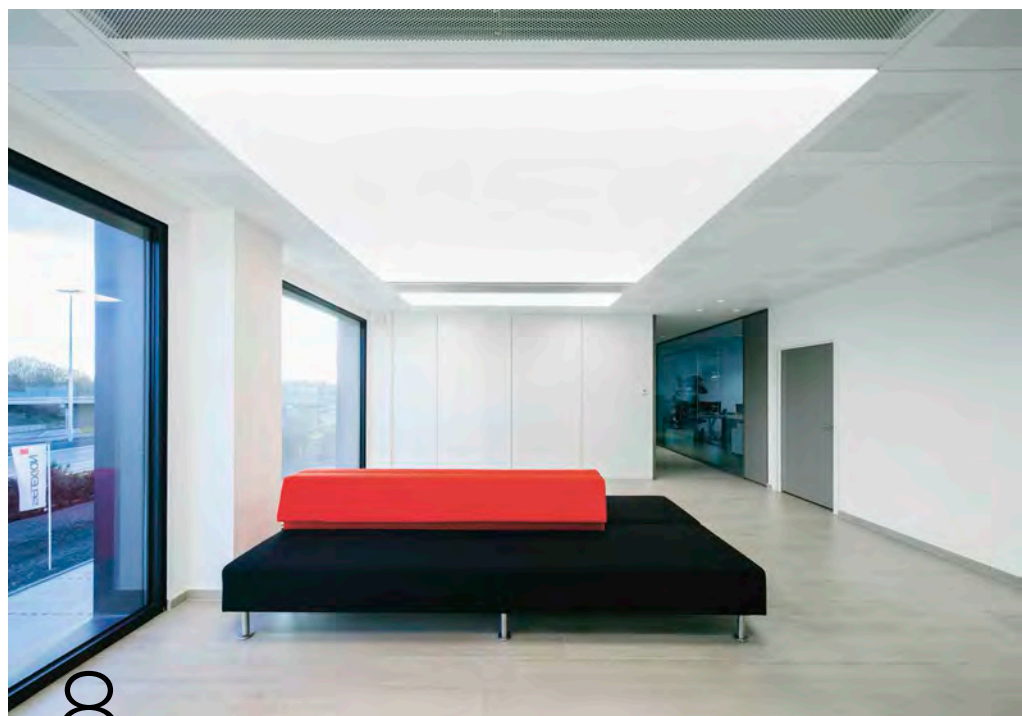
Die Flächigkeit des Lichts und die Lichtrichtung sind weitere wichtige Faktoren. Das Tageslicht mit etwa 100.000 Lux gilt als Vorbild für das Lichtkonzept HCL, bei dem der Mensch im Mittelpunkt steht. Bereits eine Beleuchtungsstärke zwischen 500 und 1.500 Lux ist biologisch wirksam. Voraussetzung dafür ist, dass das Licht möglichst viele Rezeptoren in der Netzhaut des Auges erreicht. Das Licht sollte also nach dem Vorbild des Himmels großflächig im Raum verteilt sein.

Eine flächige Beleuchtung von oben bewirkt eine erhöhte Aufmerksamkeit. Denn der dritte Fotorezeptor wird besonders von Licht angesprochen,

Die Farbtemperatur oder Lichtfarbe wird in Kelvin gemessen. Man unterscheidet Leuchtmittel in den Kategorien

- Warmweiß: unter 3.300 Kelvin,
- Neutralweiß: 3.300 - 5.300 Kelvin,
- Tageslichtweiß: über 5.300 Kelvin.

Bei biologisch wirksamem Licht werden die Farbtemperatur und die Beleuchtungsstärke dem natürlichen Verlauf eines Tages nachempfunden: Morgens bewirkt ein Licht mit mehr Blau-Anteilen und einer höheren Intensität mehr



8

9a

welches möglichst flächendeckend und in einer Lichtrichtung von oben und von vorne scheint. Gegen Abend sollten dann eher einzelne Leuchten mit einer wärmeren Lichtfarbe eingesetzt werden, die eine indirekte Beleuchtung erzeugen, um die fotosensitiven Ganglienzellen weniger anzuregen. Denn diese reagieren besonders auf Licht mit höherem Blauanteil.

Durch die Änderung der Lichtrichtung und eine Beleuchtung mit mehr Rot-Anteilen werden die fotosensitiven Ganglienzellen ebenfalls weniger angesprochen und der Mensch kann sich auf den Abend und die Ruhezeit einstellen.

Die Dynamik macht's

Das Tageslicht ist außerdem nicht statisch oder gleichbleibend, sondern verändert sich im Lauf des Tages in seiner Helligkeit, Lichtfarbe und Lichtrichtung kontinuierlich. Mit einer dynamischen Beleuchtung kann der Tagesrhythmus von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang technisch nachgestellt werden, indem Licht in unterschiedlichen Farbtemperaturen und Helligkeiten erzeugt wird. In größeren Innenbereichen wie Büros oder Kliniken werden alle Leuchten in ein Netzwerk eingebunden und dann durch ein Steuergerät dynamisch in Helligkeit und Lichtfarbe angepasst.

Biologisch wirksames Licht – Human Centric Lighting bewirkt eine Menge positiver Effekte in uns:

- der Biorhythmus des Menschen wird gestärkt,
- Wohlbefinden und Gesundheit werden gefördert,
- die Motivation steigt,
- Leistungskraft und Konzentration werden gesteigert,
- ein verschobener Tag-Nacht-Rhythmus kann korrigiert/stabilisiert werden,
- Schlafstörungen werden verhindert,
- Vitalität und Lebensqualität werden gesteigert.

Viele Gute Gründe also, das Lichtkonzept Human Centric Lighting in alle Bereiche unseres Lebens zu bringen. ●



9a, b Im Memory-Zentrum der St. Augustinus Kliniken Neuss wurde das Osram „Lightify“ System eingesetzt. Moderne LED-Leuchten lassen sich einfach und benutzerfreundlich über ein Tablet steuern und an jeweiligen den Bedarf anpassen. Fotos: OSRAM



b

Dipl.-Ing. Innenarchitektin Christina Harmsen

Leidenschaftliche Innenarchitektin und Designfreak, Autorin und Bloggerin. Christina Harmsen schreibt über Innenarchitektur, Neuheiten, Trends, Designklassiker und die große Interior-Materialwelt. Und natürlich über viele schöne Inspirationen und alles Wissenswerte rund um das Thema Wohnen. www.all-about-design.de

