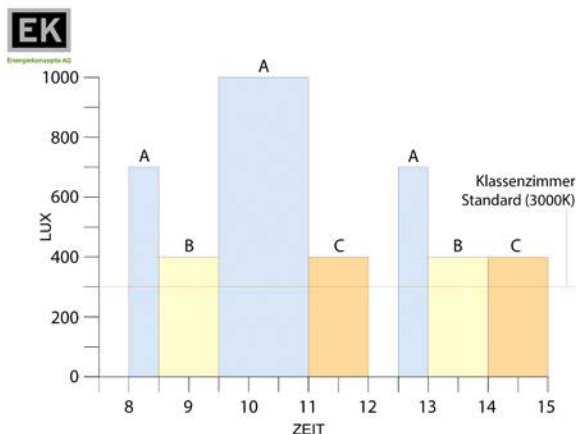


Tages- und Kunstlicht mit grosser Wirkung

Autor | Stefan Bürkli, Lichtdesigner SLG und Bauphysiker DAS FH, EK Energiekonzepte AG

Tageslicht ist im Alltag eines Menschen essentiell. Es hilft beim Sehen, steuert unsere innere Uhr und ist deshalb für das Wohlempfinden entscheidend. Kunstlicht, das nach den Grundätzen des *Human Centric Lighting* geplant ist, weist diese Eigenschaften ebenfalls auf. Tageslicht und Kunstlicht unter einen Hut zu bringen und so im Gebäude einzusetzen, dass es sowohl den Sehkomfort steigert als auch den biologischen Rhythmus unterstützt, gehört zu jeder guten Architektur.



Lichtstärke und Farbspektrum können dem Tagesverlauf und der Tätigkeit angepasst werden. (Rendering eines Klassenzimmers: John Read, EK Energiekonzepte AG)

Im Schulhaus Ebenholz soll das Licht die Kinder aktiv beim Lernen unterstützen. Darauf ist das Schulhaus, das auf das neue Schuljahr hin fertig gestellt wird, sowohl baulich als auf technisch ausgelegt. Das Tageslicht reicht dank Fassaden- und Raumgestaltung bis tief ins Gebäudeinnere. Und das Kunstlicht ist so ausgelegt, dass es nicht nur das Sehen erleichtert, sondern auch den biologischen Rhythmus der Schülerinnen und Schüler unterstützt. Dazu sind die LED-Leuchten per Simulation mit dem Tageslicht abgestimmt. Die Räume werden so gleichmässig ausgeleuchtet und das Licht im Raum den natürlichen Lichtverhältnissen nachempfunden. Dieses Konzept des Human Centric Lighting bekommt in der professionellen Lichtplanung immer mehr Bedeutung.

Einfluss des Tageslichts auf den Menschen

Tageslicht im Raum ist für den Menschen wichtig. Es hilft beim Sehen und ist der massgebende Aspekt für den Aussenraumbezug. Aus dem Tageslicht leiten wir wichtige Informationen ab bezüglich Jahreszeit, Tageszeit und Wetter. Das Licht steuert unsere innere Uhr und ist somit für unser Wohlbefinden entscheidend. Aber bereits im Kindesalter halten wir über Stunden in Innenräumen auf, z. B. in Kindertagesstätten, Kindergärten oder Schulhäusern. Und auch die meisten Erwachsenen befinden sich von Montag bis Freitag überwiegend innerhalb von Gebäuden. In Innenräumen ist die Lichtqualität und -menge für eine biologische Lichtwirkung jedoch oftmals nicht vorhanden. Dies beeinflusst unseren natürlichen Rhythmus, unsere innere Uhr, negativ.

Vier Faktoren sind für die biologische Wirkung des Lichts entscheidend:

Farbspektrum

Kaltweisses Licht mit höherem Blauanteil (ab 6000 Kelvin) wirkt anregend, aktivierend. Warmweisses Licht mit grösserem Rotanteil (ca. 3000 Kelvin) wirkt beruhigend, entspannend.

Lichtstärke

Helleres Licht bzw. eine höhere Beleuchtungsstärke wirkt anregend, aktivierend. Geringere Beleuchtungsstärke wirkt beruhigend, entspannend.

Lichtverteilung und Geometrie

Licht im vorderen oberen Blickfeld hat Wirkung auf den circadianen Rhythmus. Am besten wirken flächige Leuchten.

Dynamik und Zeitraum

Dynamik im Kunstlicht, dessen Verlauf dem Tageslicht angeglichen ist, wirkt am besten auf den biologischen Rhythmus. Vor allem am Morgen wirkt der Blauanteil aktivierend, am Mittag sind höhere Beleuchtungsstärken notwendig. Am Abend hat rötliches Licht die grösste Wirkung.



Ein Klassenzimmer des Heilpädagogischen Zentrums, Schaan. Erstellt 2014, Lichtkonzept nach Grundsätzen HCL mit grossen, flächigen, dynamisch steuerbaren Leuchten an der Decke.
(Bild: Marc Lins, Fotograf)

Tageslicht optimiert nutzen

Deshalb ist es wichtig, dass das Licht von aussen «echt» und in genügendem Masse in den Innenraum dringt und dort reflektiert werden kann. Getönte oder eingefärbte Fenstergläser verfälschen das Licht. Fixe Sonnenschutzsysteme sperren das Tageslicht auch an kühlen Tagen und bei bewölktem Himmel aus. Dunkle Raumbooberflächen (Decke, Wände, Boden) reflektieren das Licht von aussen nicht in die hinteren Raumbereiche, sondern schlucken es.

Bei der Gestaltung der Gebäudefassade, aber auch bei der Material- und Farbwahl im Innenraum ist der Aspekt Tageslicht also immer einzubeziehen.

Um die Tageslichtplanung des Innenraums zu unterstützen, eignen sich Raumsimulationen. Sie erlauben einfach und schnell zu bestimmen, wie gross der Anteil des Tageslichts ist, der in einen Raum gelangt (Tageslichtquotient). Zudem lassen sich die Beleuchtungsstärke und visuelle Effekte wie Blendung abbilden. Die Resultate liefern insbesondere für kritische Lichtsituationen wichtige Aussagen für die weitere Planung – auch des Kunstlichts.

Kunstlicht gezielt einsetzen

Bei der Raumausleuchtung aber einzig auf Tageslicht zu setzen, ist bekanntlich kein ausreichendes Konzept. Bei Nacht, starker Bewölkung, aber auch in vielen Situationen tagsüber bei klarem Himmel ist Kunstlicht für den Sehkomfort notwendig oder zumindest hilfreich. Wie die Forschung zeigt, hat Kunstlicht zudem die gleichen physiologischen Effekte wie das Tageslicht. Denn die Photorezeptoren reagieren auch auf elektrisch erzeugtes Licht.

Diese biologische und die visuelle Wirkung des Kunstlichts stehen im Zentrum von *Human Centric Lighting* (HCL). Das Ziel

von HCL ist es, das Licht in Innenräumen so zu gestalten, dass es den Biorhythmus unterstützt und dadurch das Wohlbefinden steigert. Das heisst, dass der individuelle circadiane Rhythmus gestärkt wird. Dies dient der Konzentrationsfähigkeit und die Regeneration wird gefördert. In einem nach den Prinzipien von HCL ausgeleuchteten Raum ermüdet der Mensch weniger schnell und kann sich besser erholen als in einem gewöhnlich beleuchteten Innenraum.

Die biologische Lichtwirkung wird durch mehrere Faktoren (siehe Kasten), wie zum Beispiel das Farbspektrum, erzeugt. Aber nur die Farbtemperatur zwischen Kalt- und Warmweiss zu regulieren, macht noch keine HCL-Beleuchtung aus. Erst eine auf den Raum und die Nutzung abgestimmte Beleuchtung vermag den circadianen Rhythmus des Menschen zu unterstützen und das fehlende Tageslicht zu kompensieren.

Lichtplanung gewinnt an Bedeutung

Die Erfahrungen mit der HCL-Technologie sind mittlerweile so weit vorangeschritten, dass sie bereits in Normen einfließen. In Deutschland zum Beispiel ist in den Planungsempfehlungen für Arbeitsstätten und Nichtarbeitsstätten DIN SPEC 67600:2013-04 das biologisch wirksame Licht bereits enthalten. In der Schweiz ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis die wenigen, heute relevanten Normvorgaben von Lichtstärke, Blendfreiheit und Gleichmässigkeit mit den Grundsätzen für dynamisches Licht mit positivem Einfluss auf das menschliche Wohlbefinden ergänzt werden.

Die Kinder und Lehrkräfte im neuen Schulhaus Ebenholz werden von der HCL-Beleuchtung profitieren. An der Decke der Klassenzimmer sind sogenannte Lichtkästen montiert, die Licht in unterschiedlichen Weissstönen erzeugen können. Die Wände werden mit Spots angestrahlt, wodurch nicht nur die vertikalen, sondern auch die horizontalen Raumflächen erhellt werden. Dank einer simplen Steuerung und einfachen Bedienelementen können die Lehrpersonen dynamisch die gewünschte Lichtstimmung einstellen. So kann zum Beispiel bei Prüfungen der Blau-



Forum am Eckenberg Gymnasium, Adelsheim. Gebäude mit grosser Tageslichtnutzung und darauf abgestimmtes Kunstlicht. Tageslichteintrag von mehreren Seiten, helle Oberflächen, flexibles Sonnenschutzsystem, in die Architektur integrierte Leuchten für Funktionslicht, Raumlicht und Akzentuierung. (Bild: Brigida Gonzales, Fotografin)

anteil und die Lichtstärke erhöht und somit die Konzentration gesteigert werden. Umgekehrt kann vor der Mittagspause der Rotanteil gesteigert und die Lichtstärke gesenkt werden. Dadurch kommen die Kinder entspannter in die Mittagspause und können diese optimal zur Erholung nutzen.

Ob mit oder ohne HCL-Konzept – durchdachtes und professionell geplantes Licht sollte nicht zu einem Luxusgut erklärt werden, sondern Teil jeder guten Architektur sein. ■



Zeis Forum, Oberkochen. (Bild: Martin Duckek, Fotograf)

EK Energiekonzepte AG

Licht, Energie, Bauphysik, Nachhaltigkeit

Sihlquai 55

8005 Zürich

info@energiekonzepte.ch

www.energiekonzepte.ch