

BIORHYTHMUS



Foto: HG Ech Photography

Human Centric Lighting: Die nichtvisuellen Effekte des Lichts und die Möglichkeiten ihrer Anwendung in der Lichtplanung
Human Centric Lighting: the non-visual effects of light and possibilities of their application in lighting design



Foto: Wildmann

Früh, mittags und abends: Die Simulation des Tageslichtverlaufs kann Hormon- und Stoffwechselprozesse stimulieren. • The simulation of the natural course of daylight can stimulate endocrine and metabolic processes.

Bei der kommenden Light + Building im Frühjahr 2016 steht das Thema Human Centric Lighting (HCL) im Fokus. Gemeint ist damit die gezielte Anwendung nichtvisueller Effekte des Lichts zur Steigerung des Wohlbefindens, der Konzentrations- und Leistungsfähigkeit und des Genesungsfortschritts im Krankheitsfall. Wir haben die Healthcare-Expertin Petra Lasar gebeten, uns einmal die Wirkungsweise und die Anwendungsmöglichkeiten von Human Centric Lighting, das bisher vor allem in Gesundheits- und Bildungsbauten zum Einsatz kommt, zu erläutern.

At the upcoming Light + Building trade fair in spring 2016, the focus will be on the topic of Human Centric Lighting (HCL). What this means is the specific application of non-visual effects of light to increase the wellbeing, concentration and effectiveness as well as convalescence in case of illness. We have asked healthcare expert Petra Lasar to explain the workings and possible applications of Human Centric Lighting, which was so far primarily used in healthcare and educational buildings.

Gemessen am Bestehen der Menschheit, ist die Zeitspanne, seit der es uns möglich ist, Tätigkeiten unabhängig vom Tageslicht auszuüben, sehr kurz. Gleichwohl ist seit der Erfindung des elektrischen Lichts, das dem ersten Hahnenschrei vor nicht einmal 140 Jahren die Relevanz nahm, in der Entwicklung künstlicher Lichtquellen viel geschehen. So viel, dass das zusehends raffinierter werdende Kunstlicht sogar dem Tageslicht den Rang abzulaufen drohte, dessen Qualitäten und Nutzen erst seit einigen Jahren wieder auf breiterer Ebene Beachtung finden. Auch bei Beleuchtungskonzepten mit Kunstlicht wird dem Tageslicht jetzt wieder mehr Aufmerksamkeit zuteil, denn die tageslichtabhängige Steuerbarkeit künstlicher Lichtquellen ermöglicht eine sinnvolle Verknüpfung, bei der Tageslichteintrag und Kunstlicht zu einem Sollwert addiert werden. Über energetische Aspekte und die für das Sehen funktionalen Anforderungen hinaus bestimmen den Sollwert inzwischen auch sogenannte nichtvisuelle Effekte. Auf diese wurde die Wissenschaft aufmerksam, als vor knapp 15 Jahren die Wirkungsweise eines bis dato wenig erforschten Lichtrezeptors im Auge erkannt wurde. Dieser Rezeptor reagiert besonders stark auf Licht mit hohem, die Produktion des Schlafhormons Melatonin hemmendem Blauanteil, der in kühlen Lichtfarben vorhanden ist und der neben der Lichtintensität als Taktgeber für den Biorhythmus gilt. Das sogenannte Human Centric Lighting, auch biologisch wirksames oder circadianes Licht genannt, will nun mittels gesteuerter Simulationen den Tageslichtverlauf mit seinen unterschiedlichen Beleuchtungsstärken und Lichtfarben nachbilden.

Petra Lasar

1956 geboren in Herne 1985 Erstes Staatsexamen Lehramt Sek. II, Anglistik und Kunst, Universität Essen seit 1987 selbstständige PR-Beraterin und Journalistin mit den Schwerpunkten Architekturkommunikation, Licht und Healthcare (Agentur schwarz auf weiß) voraussichtlich 2016 Master of Public Health, Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg

und so den hormonell bedingten Verlauf von Wachheits- und Entspannungsphasen unterstützen. Das Potenzial des neuen Beleuchtungskonzepts liegt nachweislich in der Steigerung von Wohlbefinden, Konzentration und Leistung sowie der Genesungsförderung und wird bislang vor allem im Gesundheitswesen und in Bildungseinrichtungen eingesetzt.

Zwei Planungsbeispiele: Bildungs- und Gesundheitsbauten

Beim Umbau der Schule am Stübenhofer Weg in Hamburg-Kirchdorf wurde zum Beispiel nach dem Kompensationsprinzip ein biologisch wirksames Konzept aus Tages- und Kunstlicht erarbeitet. Vorteilhaft dafür war die frühzeitige Kooperation zwischen dem Architekten Marc-Olivier Mathez und dem Lichtplanungsbüro Peter Andres, wodurch zunächst durch bauliche Maßnahmen der Eintrag von Tageslicht optimiert werden konnte. Um den als biologisch wirksam eingestuften Sollwert der Beleuchtungsstärke von 1.000 Lux auch in den Klassenräumen mit trotz Optimierung geringem Tageslichteintrag zu erzielen, wird die Differenz mit bis zu 800 Lux starkem Kunstlicht ausgeglichen. Durch diese Verknüpfung verfügt das gesamte Schulgebäude über eine Licht-Raum-Situation, die den Schülern in den von Tageslicht benachteiligten Räumen ähnliche Lernvoraussetzungen bietet wie die über ausreichenden Tageslichteintrag verfügenden Klassenzimmer. In den Patientenzimmern der 2013 neu eingerichteten Privata-Komfortstation der Hamburger Asklepios Klinik Sankt Georg wurde die Beleuchtung wiederum mit einer schlüsselfertigen, jedoch individuell anpassbaren Komplettlösung realisiert, die speziell zur Verbesserung des Genesungsumfelds entwickelt wurde. Mit der Simulation natürlichen Tageslichts und dessen Verlaufs unterstützt das intelligent vernetzte Lichtregelsystem den natürlichen Schlaf-Wach-Rhythmus. So soll das Wohlbefinden verbessert und der Genesungsverlauf positiv beeinflusst werden. Zusätzlich sorgen farbiges Licht und eine LED-Akzentbeleuchtung für eine angenehme Raumatmosphäre. Visuellen Qualitätsansprüchen antwortet die gesamtheitliche Beleuchtungslösung mit LED-Leseleuchten für die Patienten und funktionalem Licht, das die Ärzte und Pflegekräfte bei Untersuchungen und bei der Patientenversorgung per Knopfdruck einschalten können.

Human Centric Lighting: Ein komplexes Planungsthema

Wie das Beispiel der Asklepios Klinik zeigt, müssen bei der Planung biologisch wirksamer Beleuchtungslösungen selbstverständlich auch die visuellen Qualitätsansprüche normgerecht erfüllt werden. Die im April 2013 veröffentlichte DIN SPEC 67600, die sich als Planungshilfe ausschließlich mit den über das Auge vermittelten nicht visuellen Effekten beschäftigt, liefert keinen Ersatz für die bestehenden Normen, sondern ist eine Ergänzung. Neben dem professionellen Umgang mit Lichtfarben und Beleuchtungsstärken beschreibt sie unter anderem auch den Einfluss farbiger Oberflächen im Raum auf die spektrale Zusammensetzung des Lichts, dessen Blauanteil sich reduzieren, aber auch erhöhen kann und somit nicht mehr dem Zielwert entspräche. Letzteres trug Peter Holzer vom Wiener Institute of Building Research & Innovation beim diesjährigen Praxisforum Biologische Lichtwirkungen (BioWi) an der Bauhaus-Universität Weimar vor. Eine Untersuchung des Instituts hatte sich mit dem Messergebnis der spektralen Verteilung von Tageslicht in Innenräumen beschäftigt, wenn sich diese aus der Überlagerung des selektiven Transmissionsgrades von Fenstergläsern, des selektiven Reflexionsgrades von Raumbooberflächen und der Zusammensetzung des Tageslichts in Innenräumen aus direkt transmittiertem sowie ein- und mehrfach reflektiertem Licht ergibt. An dem konkreten Beispiel eines Restaurants wurde messtechnisch nachgewiesen, dass etwa der braune Holzfußboden und die mit rotem Stoff ausgekleideten Sesselpolster die Spektralverschiebung eines starken Sonnenschutzglases im Rotbereich ausgleichen konnten, während sie im Blaubereich verstärkt wurde. Das Beispiel zeigt, dass eine kalkulierte Spektralzusammensetzung mit dem richtigen Blauanteil eine komplexe Planungsaufgabe darstellt und sich nicht im Einsatz der HCL-Technik allein erschöpft.



HCL im Krankenhaus: Patientenzimmer des Klinikums Sankt Georg ... • HCL: patient's room of the Sankt Georg ...

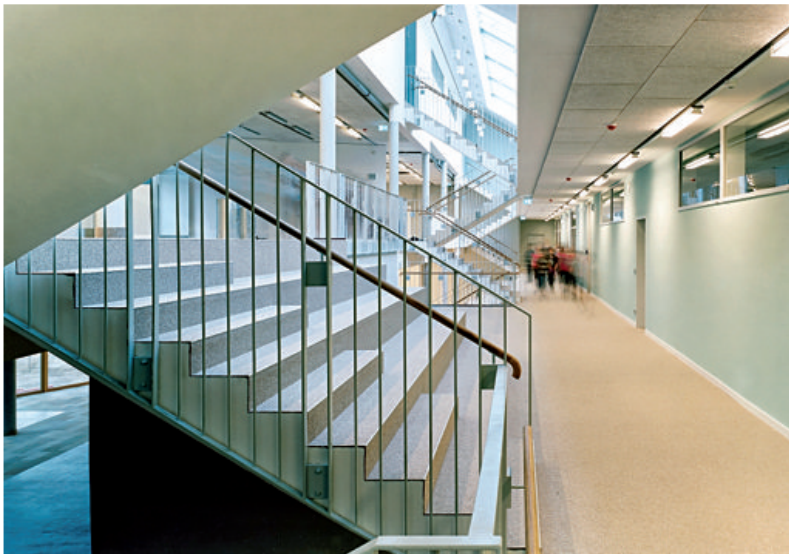
... in Hamburg und Intensivpflegezimmer der Charité in Berlin • ... Hospital and intensive care room at the Charité





Das Charité-Intensivpflegezimmer ist auch ein HCL-Forschungsprojekt. • The Charité room is a HCL research project.

Beispiel Schule: Die Tages- und Kunstlichtplanung der Schule ... • Lighting design at the 'Stübenhofer Weg Schule' ...



... Stübenhofer Weg in Hamburg folgt dem Kompensationsprinzip. • ... follows the compensation principle.



Fotos: Michael Wortmann

Measured by the existence of mankind, the time span is very short in which we have been able to execute activities independent of daylight. Nevertheless, a lot has happened in the development of artificial light sources since the invention of electric light, which considerably reduced the relevance of the cockcrow less than 140 years ago. It was reduced so much that increasingly sophisticated artificial lighting even threatened to outstrip daylight, the qualities and benefits of which have only attracted general attention in recent years. In lighting concepts using artificial light, more attention is again directed at daylight because the daylight-dependent controllability of artificial light sources allows a sensible linkage, where daylight entering the building and artificial light are added up to a set value. Beyond energy aspects and functional requirements for vision, so-called non-visual effects meanwhile also determine the set value. Science took notice of these non-visual effects when almost 15 years ago the mode of operation of a light receptor in the eye was recognised, which had been hardly explored then. This receptor very strongly reacts to light with a high blue proportion, which reduced the release of the sleep hormone melatonin and exists in cool light colours and is, besides the light intensity, regarded as the clock for the biorhythm. The so-called Human Centric Lighting now wants to reproduce the natural course of daylight with its different light intensities and light colours by means of controlled simulations and thus support the hormone-related course of wake and relaxation phases. The potential of the new lighting concept verifiably lies in the increase of wellbeing, concentration and effectiveness as well as the enhanced convalescence, and so it is at the moment primarily applied in healthcare and educational facilities.

Two planning examples: Educational and healthcare buildings

Then converting the school "Schule am Stübenhofer Weg" in Hamburg-Kirchdorf, for example, a biologically effective concept using daylight and artificial light was worked out according to the compensation principle. An advantageous factor was the cooperation of architects Marc Olivier Mathez and the lighting design office Peter Andres from an early stage on, so that firstly the entry of daylight into the building could be optimised through structural measures. In order to also achieve the set lighting intensity value of 1,000 Lux, which is rated as biologically effective, in classrooms with a low level of daylight despite optimisation, the difference is compensated with artificial light of up to 800 Lux. In the patient's rooms in the Privita comfort ward of the Asklepios-Klinik Sankt Georg in Hamburg, which was newly set up in 2013, the lighting concept was implemented in the form of a turn-key but individually adaptable complete solution, which was specifically developed for the improvement of the convalescent environment. With the simulation of natural daylight and its course, the intelligently networked lighting control system influences the natural sleep-wake rhythm. This shall improve the wellbeing and positively influence the convalescence process. The integrated lighting solutions responds to visual quality demands with LED reading lamps for the patients and functional light, which doctors and nursing staff can switch on by the push of a button during examinations and patient care.

Human Centric Lighting: a complex planning issue

As the example of the Asklepios Klinik illustrates, the design of biologically effective lighting solutions also have to fulfil visual quality demands conforming to standards. DIN SPEC 67600, which was published in April 2013 and as a planning aid exclusively deals with non-visual effects conveyed via the eyes, is no substitute for existing standards but an addition. Besides the professional dealing with light colours and light intensities, it also describes, amongst other things, the influence of coloured surfaces in rooms on the spectral composition of light, whose proportion of blue can be reduced and increased and would thus no longer correspond to the set value. The latter was brought forwards by Peter Holzer from the Institute of Building Research & Innovation in Vienna at this year's forum "Biologische Lichtwirkungen (BioWi)" at the Bauhaus University Weimar. A study of the institute has analysed the measurement results of the spectral distribution of daylight in interiors. Using the concrete example of a restaurant, it was metrologically verified that, for example, the brown wooden floor and the armchairs covered with a red fabric were able to compensate the spectral shift of a strong solar control glass in the red end of the spectrum, whilst they were increased in the blue range of the spectrum. The example illustrates that a calculated spectral composition with the correct blue ratio present a complex planning task and is more than just the use of HCL technology.