

LessIsMore

Energieeffizientes Beleuchtungssystem für den Menschen durch innovative Komponentenoptimierung und Tageslichtintegration

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 4 AS 2016	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.01.2018	Projektende	31.12.2021
Zeitraum	2018 - 2021	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	Beleuchtung, Energieeffizienz, Human Centric Lighting, Beleuchtungstechnologien, Innenbeleuchtung Tageslicht, Steuerungstechnik, Lichtwirkung, Lebensqualität		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation:

In den letzten Jahren ist das Interesse an Beleuchtungen mit dem Schwerpunkt Human Centric Lighting (HCL) immens gestiegen, es wird geschätzt, dass sich der europäische HCL-Markt bis 2020 verzehnfachen wird. Diese Beleuchtungen stellen die positiven visuellen und biologischen Wirkungen des Lichtes auf Menschen in den Mittelpunkt und beeinflussen damit die menschliche Gesundheit langfristig positiv. HCL-Beleuchtungen beinhalten in der Regel eine komplexe Kunstlichtsteuerung inkl. Sensoren, die Lichtfarbe und Intensität der Beleuchtung dynamisch verändert. HCL-Beleuchtungen sind jedoch bis jetzt ausschließlich auf die Erzeugung biologischer Effekte fokussiert, Energieeffizienz wird außer Acht gelassen, da man davon ausgeht, dass die Verwendung von LEDs ohnehin energieeffizient ist.

Problemstellung und Zielsetzung:

Durch den zu erwartenden Zuwachs an HCL-Beleuchtungen wird ein Großteil der durch den Einsatz von LEDs erzielten Energieeinsparungen egalisiert und es werden unnötige neue zusätzliche Verluste erzeugt. Dabei ist der hohe Energieverbrauch derartiger Beleuchtungen vor allem auf den unbedachten und ineffizienten Einsatz der einzelnen Beleuchtungs-komponenten (Beleuchtungskonzept, LED-Treiber, Sensoren, Steuerung) und auf die vernachlässigte Integration von Tageslicht zurückzuführen. Das Ziel von LessIsMore ist daher, eine HCL-Beleuchtungsinstallation inkl. Tageslicht zu entwickeln, wo der optimale Einsatz der Beleuchtungskomponenten getestet wird und die Schwachstellen der gegenwärtigen HCL-Beleuchtungen beseitigt werden. Die Beleuchtung soll eine positive biologische Wirkung auf den Menschen haben und gleichzeitig sehr energieeffizient sein.

Lösungsvorschlag:

Um ein optimales Beleuchtungskonzept für energieeffiziente HCL-Beleuchtungen zu entwickeln, werden in LessIsMore in einer Testinstallation einzelne Beleuchtungs-komponenten effizient kombiniert, optimiert und evaluiert. Dafür werden verschiedene Beleuchtungskonzepte im Hinblick auf ihre biologische Wirksamkeit und ihren Energieverbrauch untersucht, daraus wird ein Funktionsmuster einer HCL-Leuchte mit steuerbaren optischen Komponenten entwickelt, Beleuchtungskomponenten mit Bedacht eingesetzt und durch eine intelligente, integrale Steuerung unter der Nutzung eines Tageslichtsystems verbunden. In einer derartigen optimierten Beleuchtungsinstallation können dabei ca. 62% vom

Gesamtenergieverbrauch für Beleuchtung eingespart werden.

Angestrebte Ergebnisse:

Nach Projektabschluss soll eine funktionierende Beleuchtungsinstallation inkl. Funktionsmuster einer neuen HCL-Leuchte, optimierten Beleuchtungskomponenten bzw. Tageslichtsystem mit einer intelligenten Steuerung in einem Testraum existieren. Die beste Beleuchtungs- bzw. Steuerstrategie um Energieeffizienz und HCL zu verbinden wurde erforscht und entwickelt sowie in einer 1-jährigen Teststellung auf ihre Effekte auf den Menschen und ihre Energieeffizienz evaluiert und optimiert. Das daraus gewonnene Wissen und Planungs-Know-how wird in Guidelines und Tipps für PraktikerInnen zusammengefasst.

Abstract

Initial situation:

In the last years the interest in illuminations with the focus point Human Centric Lighting (HCL) has grown substantially, it is estimated that the European HCL-market will have increased ten-fold by 2020. These illuminations focus on the positive visual and biological effects of light on human beings and hence influence the human health positively in the long term. Ordinarily, HCL illuminations include complex artificial lighting control mechanisms including sensors, which vary the light colour and the intensity dynamically dependent on the time of day. However, up to this day HCL illuminations are solely focused on the generation of biological effects, energy efficiency is generally neglected.

Problem and objectives:

Due to the expected increase of HCL illuminations a great part of energy saving achieved through the use of LEDs is equalized and unnecessary new energy losses will arise. And yet the high energy consumption of such lighting installations can primarily be attributed to the ignorant and inefficient usage of the individual constituents of the lighting constituents (concepts of illumination, optics, LED-drivers, sensors, control algorithms) and the lack of effective daylight integration. The goal of the research project LessIsMore is therefore to develop a biodynamic lighting installation with utilization of daylight where the optimized use of the lighting constituents is tested and the flaws of the present HCL illuminations will be eradicated. The developed lighting installation is expected to have a positive biological effect on humans and at the same time should be as energy-efficient as possible.

Proposed solution:

To develop an optimized lighting concept for energy efficient HCL illuminations, LessIsMore aims to efficiently combine, optimize and evaluate the constituents of illumination in a test installation. For that different lighting concepts (e.g. directed - diffuse) will be investigated in regard to their biological efficacy and their energy consumption, subsequently a functional model of a HCL luminaire will be developed containing controllable direct and diffuse optical components, lighting constituents (illuminants, optical components, LED-drivers, sensors) will be selected and installed deliberately and connected through an intelligent, integral control algorithms including the use of a daylighting system. In such an optimized lighting installation about 62% of the total energy consumption of artificial lighting could be conserved.

Desired results:

After the end of the project a functioning lighting installation including the functional model of a new HCL luminaire, optimized lighting constituents and a daylight system should exist with an intelligent control mechanism in a test room. The best strategy for illumination and lighting control, respectively, to couple energy efficiency and HCL was researched and developed as well as evaluated and optimized in a yearlong trial installation according to their effects onto humans and energy efficiency. The resulting knowledge and know-how for lighting design will be summarized in guidelines and tips for practitioners.

Projektpartner

- Bartenbach GmbH