

LICHT

9 | 2016
68. Jahrgang
www.LICHTnet.de

PLANUNG | DESIGN | TECHNIK | WISSENSCHAFT

GANZHEITLICHE PLANUNG

Biologisch wirksam beleuchtet

LICHT ZUM LESEN & LERNEN

Wissenszentrum in Japan

LICHT FÜR BÜRO UND ARBEIT

Moderne Leuchten im alten Gutshaus



MEHR LICHT – ABER NICHT MEHR ALS NÖTIG

SMART INDUSTRY LÖSUNGEN OPTIMIEREN DIE ARBEITSPLATZBELEUCHTUNG

Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern hängen nachweislich auch von den Lichtverhältnissen am Arbeitsplatz ab. Sind diese nicht auf die konkrete Arbeitssituation und die individuellen Bedürfnisse der Beschäftigten abgestimmt, drohen vorzeitige Ermüdung und langfristig sogar körperliche Schäden. Lösungen der euromicron-Töchter Elabo und Microsens ermöglichen es, hier von Anfang effektiv gegenzusteuern und eine optimale Arbeitsplatzbeleuchtung sicherzustellen.

LICHT, LEISTUNG, WOHLBEFINDEN, GESUNDHEIT

Als wichtiger Aspekt ergonomischer Arbeitsplatzgestaltung wurde die Beleuchtung vergleichsweise spät entdeckt. Selbst zu Zeiten, da Bestuhlung und Tischhöhe oder die Anordnung von Arbeitsmaterialien bereits konsequent an Gesundheitsstandards ausgerichtet wurden, blieb es vielerorts bei statischen Beleuchtungskonzepten, die weder

Abb.: Vor allem die Handhabung kleinteiliger Komponenten – wie hier etwa die Bearbeitung einer elektronischen Baugruppe – belastet das Auge stark und verlangt eine präzise Arbeitsplatzbeleuchtung, die sowohl die konkrete Arbeitssituation als auch den individuellen Lichtbedarf des Arbeitnehmers berücksichtigt. (Quelle: Elabo GmbH)

an individuelle Bedürfnisse noch an wechselnde Arbeitssituationen adaptiert werden konnten. Erst als mehrere voneinander unabhängige Studien überzeugend belegten, in welchem hohem Maße Arbeitsleistung, Wohlbefinden und Gesundheit von den Lichtverhältnissen am Arbeitsplatz abhängen, setzte allmählich ein Umdenken ein. Heute sind fortschrittliche Arbeitgeber intensiv darum bemüht, ihren Angestellten auch in puncto Beleuchtung optimale Arbeitsplatzbedingungen zu bieten. Denn ungünstige Lichtverhältnisse lassen den Menschen rascher ermüden und können so zu gefährlichen Konzentrationsabfällen führen. Wachsende Fehlerhäufigkeit und Unzufriedenheit am Arbeitsplatz sind die Folge. Bei jahrelangem Arbeiten unter schlechter Beleuchtung drohen sogar Gesundheitsschäden, die bis zum Verlust der Sehkraft reichen. Hier von Anfang an gegenzusteuern, ist für viele Betriebe zu einem zentralen Bestandteil ihrer sozialen Unternehmensverantwortung geworden. Zudem liegt es im ureigenen Interesse jedes Unternehmens, durch gute Arbeitsbedingungen die Arbeitseffizienz zu erhöhen und den Krankenstand zu mindern.

BIORHYTHMUS, SEHAUFGABE, INDIVIDUELLE BEDÜRFNISSE

Doch dem guten Willen Taten folgen zu lassen, ist in der Praxis alles andere als einfach. Denn eine optimale Arbeitsplatzbeleuchtung zu realisieren, erweist sich bei näherem Hinsehen als eine komplexe Aufgabe, bei der zahlreiche Faktoren berücksichtigt und in ein ganzheitliches

Beleuchtungskonzept integriert werden müssen. Legt man die vorliegenden Forschungsergebnisse zugrunde, sollten dabei drei Eckpunkte im Vordergrund stehen: der allgemeine menschliche Biorhythmus, die konkrete Arbeitsaufgabe sowie die individuellen, von Typ und Alter abhängigen Beleuchtungsvorlieben des Arbeitnehmers.

Zentraler Ansatzpunkt der Entwicklung einer Beleuchtungslösung muss dabei der Biorhythmus sein, der sich nachweislich am Tageslicht orientiert. Bei der Ausleuchtung von Innenräumen bedeutet das, dass die Deckenbeleuchtung so auf den Tageslichtverlauf abgestimmt werden sollte, dass jederzeit möglichst natürliche Lichtverhältnisse herrschen. Hierbei gilt es zu beachten, dass sich der Tageslichteinfall an jeder Position des Raumes anders auswirkt und deshalb auch Faktoren wie Fensterabstand und Schattenwurf einzukalkulieren sind.

Sind diese grundlegenden Anforderungen erfüllt, ist im zweiten Schritt die Tischbeleuchtung an die Sehaufgabe anzupassen. Je nach konkreter Aufgabe des Mitarbeiters muss sichergestellt sein, dass für jeden Arbeitsschritt die passende Beleuchtungseinstellung realisiert werden kann. Bei einfacheren Verwaltungstätigkeiten, die überwiegend am PC ausgeführt werden, können schon einige wenige Konfigurationen genügen. Bei filigranen Montagevorgängen, wie etwa in der elektronischen Baugruppenfertigung, sind hingegen feinabgestimmte Beleuchtungsdifferenzierungen erforderlich. Und zu guter Letzt ist bei alledem zu berücksichtigen, dass jeder Mensch das Licht anders wahrnimmt und die Beleuchtungsanforderungen auch vom Lebensalter abhängen: Bei älteren Menschen steigt durch wachsende Linsentrübung des Auges die Blendempfindlichkeit, zugleich benötigen sie am konkreten Arbeitsplatz eine hellere Ausleuchtung als jüngere Menschen.

INDUSTRIE 4.0 SOFTWARE FÜR DIE LICHTSTEUERUNG

Dass es nur mit Hilfe ausgefeilter Beleuchtungstechnologien gelingen kann, diese Faktoren in ihrer Gesamtheit zu berücksichtigen, liegt auf der Hand: Schon die präzise Abstimmung von Tageslichteinfall und



Abb.: Bestehend aus 10 getrennt steuerbaren LED-Segmenten mit Option zur individuellen Einstellung der Farbtemperatur und Helligkeit, ermöglicht die Beleuchtung der ELABO Arbeitsplatzsysteme eine optimale Anpassung an jeden Arbeitsschritt. (Bildquelle: ELABO GmbH)

Deckenlicht kann durchaus anspruchsvoll sein, dies gilt umso mehr für die Realisierung vorgangsspezifischer Arbeitsplatzausleuchtungen. Betriebe, die ihren Beschäftigten ideale Lichtverhältnisse bieten wollen, können diese Herausforderungen gleichwohl gelassen angehen – stehen ihnen doch mittlerweile Lösungen zur Verfügung, die es ermöglichen, alle ergonomischen Aspekte der Arbeitsplatzbeleuchtung miteinander zu verbinden und diese ohne Vernachlässigung situativer Erfordernisse zentral zu steuern.

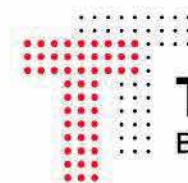
Als Beispiel kann ein Beleuchtungskonzept der euromicron-Tochter Elabo dienen. Das Unternehmen bietet Anwendern die Möglichkeit, die ▶

Anzeige

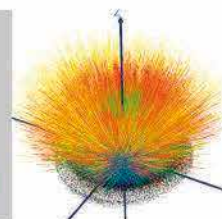
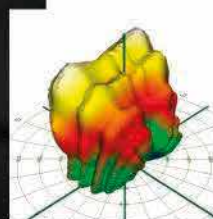
- Bildauflösende CCD-Messtechnik
- Vollständige Beschreibung der Lichtausstrahlungscharakteristik durch Strahlendaten und LVK
- Unterstützung aller gängigen Formate (LDT, IES, RAY, DIS, ...)
- Messobjektgrößen: bis 50mm; 300 mm; 2000 mm (modellabhängig)
- Messung in Gebrauchslage möglich (Typ-C Goniometer)
- Kompakte Bauweise

801
RIGO

**NAHFELD
GONIOPHOTOMETER**



TechnoTeam
Bildverarbeitung GmbH



Werner-von-Siemens-Straße 5 | D-98693 Ilmenau
Tel. +49 (0) 3677 - 46 24 0 | Fax +49 (0) 3677 - 46 24 10
www.TechnoTeam.de | info@TechnoTeam.de



Abb.: Mit Hilfe von vernetzten LED-Panels und Lichtsensoren an der Raumdecke lässt sich die Deckenbeleuchtung präzise auf die allgemeine Tageslichtkurve und den aktuellen Lichteinfall abstimmen. (Quelle: Microsens GmbH & Co. KG)

Deckenbeleuchtung jedes Raums wie auch die Tischbeleuchtung jedes Arbeitsplatzes mit Hilfe der selbst entwickelten Industrie 4.0-Software »Elabo Informationsmanagement« (EIM) zu regulieren. Decken- und Tischleuchten werden dabei über getrennte Lichtkreise in EIM integriert und so unabhängig voneinander angesteuert. Die Software selbst ist mit einer SQL-Datenbank verknüpft, in welche die Anwender für jeden Raum und jeden Arbeitsplatz die entsprechenden Beleuchtungsparameter eingeben können. Die Ergänzung des Tageslichts durch künstliches Raumlicht lässt sich dadurch ebenso einheitlich regeln wie die arbeitsschrittbezogene Ausleuchtung eines Arbeitstisches. Darüber hinaus können auch jederzeit die individuellen Beleuchtungswünsche eines Arbeitnehmers zentral erfasst werden. Auf dieser Datenbasis lässt sich dann eine bequeme und höchst effektive Beleuchtungssteuerung realisieren.

Meldet sich beispielsweise ein Techniker an seinem Arbeitsplatzsystem an, reagiert die Software umgehend auf die Eingabe der individuellen Zugangsdaten, indem sie alle beleuchtungsbezogenen Daten aus der Datenbank extrahiert und die entsprechenden Lichteinstellungen initiiert. Je nach vorgesehenem Arbeitsschritt wird dann automatisch die passende Beleuchtungskonfiguration umgesetzt. Das kann zum Beispiel in Einklang mit einer Werkerführung geschehen, die Schritt für Schritt den Ablauf eines Montagevorgangs vorgibt. So kann dann etwa je nach Montageschritt eine Punktbeleuchtung realisiert oder nur ein definierter Abschnitt des Arbeitstisches angestrahlt werden. Bei Vorgängen, die das Auge stark beanspruchen – z.B. bei Lötprozessen – lässt sich der Ablauf zwecks optimaler Wahrnehmung zusätzlich in bestimmten Farbtemperaturen ausleuchten. Tische mit segmentierter und differenziert regelbarer Beleuchtung, wie etwa die Elabo-Arbeitsplatzsysteme, bieten hier mit bis zu zehn getrennt steuerbaren Segmenten die nötige

Flexibilität. Droht die Deckenbeleuchtung bei einzelnen Vorgängen störende Reflexionen zu verursachen, wird sie vorsorglich gedimmt. Verlässt der Techniker den Arbeitsplatz, wird auch das im System registriert, und EIM veranlasst die Abschaltung der Tisch- und gegebenenfalls auch der Raumbelichtung. Das spart in hohem Maße Energie, da die jeweilige Beleuchtung immer nur dann eingeschaltet ist, wenn sie auch wirklich gebraucht wird.

IP-FÄHIGE LEUCHTEN UND NETZWERKTECHNIK ALS BASIS

Dass Unternehmen heute die Möglichkeit haben, mit vergleichsweise einfachen Mitteln eine zentrale und zugleich präzise austarierte Beleuchtungssteuerung zu realisieren, liegt indessen nicht allein an Softwarelösungen wie EIM. Mindestens ebenso wichtig ist die IP-Fähigkeit moderner Decken- und Arbeitsplatzleuchten: Waren beide früher vom IP-Netz getrennt und mit separaten Stromnetzteilen ausgestattet, lassen sie sich heute direkt in das Netzwerk integrieren und zudem direkt via PoE (Power-over-Ethernet) mit Strom versorgen. Die Verbindung zwischen Lichttechnik und EIM können dann intelligente Micro-Switches der Elabo-Schwester Microsens sowie mit Lichtsensoren gekoppelte Smart Lighting Controller herstellen. Auf die Switches, die mit eigenen Prozessoren sowie Programmierschnittstellen ausgestattet sind, lassen sich wahlweise fertige oder selbst programmierte Applikationen aufspielen. Diese geben die von der Software ausgesandten Befehle an den Smart Lighting Controller der Leuchten weiter, der die Anweisungen umsetzt. Im Gegenzug spielen die Controller der EIM-Software

die Messergebnisse der Lichtsensoren zu, welche permanent

Helligkeit und Lichttemperatur erfassen. Auf Basis dieser Ergebnisse veranlasst die Software dann gegebenenfalls die jeweils nötigen Beleuchtungskorrekturen, wie etwa die Anpassung des Deckenlichts an den aktuellen Tageslichteinfall.

EIN STARKES DUO AUS HARD- UND SOFTWARE

Es ist letztlich also erst die Verbindung aus Smart Industry Software und intelligenter Netzwerktechnik, welche die Potenziale einer umfassenden Beleuchtungssteuerung vollumfänglich erschließt. Macht sich ein Anwender beide Lösungsaspekte zunutze, kann er dafür dann aber auch bis ins Detail hinein eine Beleuchtung realisieren, die exakt an Tageszeit, Arbeitsaufgaben und individuelle Bedürfnisse angepasst ist. Die Arbeitsergonomie lässt sich so deutlich verbessern, mit allen Pluspunkten in Sachen Wohlbefinden und Arbeitsleistung. Vorzeitige Ermüdung und Konzentrationsverluste werden seltener, die Fehlerzahl sinkt, und die Zufriedenheit mit der Arbeitssituation steigt. Und da sich einerseits die Lichtverhältnisse verbessern, andererseits aber nur so viel Beleuchtungsenergie verbraucht wird wie unbedingt nötig, steigt neben der Arbeits- auch die Energieeffizienz. Die neuen Möglichkeiten zu nutzen, eröffnet den betreffenden Unternehmen also letztlich eine Vielzahl von Vorteilen. ■

Datenbank-basierte Software, IP-fähige Leuchten und intelligente Netzwerktechnik verbinden sich zu einer besonders flexiblen Lichtlösung.

Autor: Horst Maywald, Prokurist und Geschäftsbereichsleiter Arbeitsplatzsysteme, Elabo GmbH, Crailsheim, www.elabo.de, (euromicron Gruppe)