Fachbeitrag aus der Zeitschrift:

WIRTSCHAFT
NECKAR-ALB

Das Magazin der Industrie- und Handelskammer Reutlingen Februar 2006

■ Titel, Themen, Trends

Innovative Lichttechnik und optimierte Tageslichtnutzung:

Besseres Licht mit weniger Strom

Beim Neubau und Modernisierungen im Gebäudebestand können durch innovative Lichttechnik Weichen für wesentliche Kosteneinsparungen im Betrieb gestellt werden. Darüber hinaus kommt Licht eine besondere Bedeutung für Gesundheit, Motivation und Leistungsbereitschaft zu. Gesundheit und Produktivität stehen in engem Zusammenhang mit den Personalkosten, die ca. 70 - 80 % der insgesamt anfallenden Kosten von Arbeitsplätzen ausmachen.

Bild 1: Abgependelte Beleuchtung mit Indirektkomponente für individuelle und effiziente Arbeitsbeleuchtung bei Energon, Ulm.

Die Novellierung der Energieeinsparverordnung „EnEV 2006“ wird besondere Energieeffizienz künstlicher Beleuchtung und optimierte Tageslichtnutzung auch in Gewerbe- und Bürogebäuden fordern. Darüber hinaus können innovative Entwicklungen Strom und bares Geld sparen, denn Lichtausbeute von Lampen und Wirkungsgrad von Leuchten wurden wesentlich verbessert. Elektronische Betriebsgeräte erlauben einen bedarfsgerechten Betrieb. Ergonomische und gestalterische Anforderungen lassen sich immer besser verwirklichen. Trotz gestiegenem Lichtkomfort sind Betriebskostenreduzierungen bis zu 80 % bei Modernisierungen möglich! In Büro- und Verwaltungsgebäuden können 20 – 40 % der Energiekosten auf die Beleuchtung entfallen. Ziel ist auch eine verbesserte Tageslichtnutzung in Gebäuden zur Reduzierung des Energieverbrauchs und Erhöhung der Aufenthaltsqualität. Durch innovative Tageslichtlenksysteme können Räume mit direktem Sonnenlicht als auch mit Diffuslicht versorgt werden. So kann Tageslicht als edelste Form solarer Energie auf direktem Weg mit hervorragendem Wirkungsgrad genutzt werden.

Innovative Entwicklungen künstlicher Beleuchtung

Die neuen stabförmigen Leuchtstofflampen und kleinen Kompaktleuchtstofflampen prägen das Design neuer Leuchten. Die dünneren Lampen erlauben deutlich kleinere Leuchten. Die Lichtausbeute der Leuchtstofflampen konnte bis auf ca. 100 Lumen/Watt gesteigert werden (im Vergleich zu Glühlampen mit ca. 12 Lumen/Watt). Bei einer fast verdoppelten Lebensdauer mit ca. 15.000 Stunden wurde auch der Lichtstromrückgang während der Alterung reduziert.

Moderne Büroleuchten entsprechen den gestiegenen Anforderungen an Entblendung für Bildschirmarbeitsplätze. Höhere Leuchtenwirkungsgrade ergeben sich durch optimierte Reflektoren und Raster mit lichtlenkender Funktion. Eine optische Verbesserung des Lichtklimas am Arbeitsplatz und im räumlichen Umfeld schaffen indirekte Lichtanteile für die Aufhellung der Wände und Decken. Eine arbeitsplatzorientierte abgependelte Beleuchtung mit zusätzlichem Indirektanteil ergibt im Vergleich zu einer rein direktstrahlenden Allgemeinbeleuchtung eine höhere Beleuchtungsqualität und Nutzungsakzeptanz und vermeidet den Höhleneffekt mancher konventioneller Beleuchtungsanlagen **(Bild 1).**

Bei überwiegender Computerarbeit finden arbeitsbereichsbezogene Beleuchtungssysteme mit diffuser Lichtverteilung meist eine höhere Nutzerakzeptanz, weil diese völlig direkt- und reflexblendungsfreie Arbeitsplätze gewährleisten **(Bild 2).**

Energieeinsparung durch elektronische Betriebsgeräte

Die konventionellen magnetischen Vorschaltgeräte wurden durch den Einsatz elektronischer Vorschaltgeräte immer mehr zurückgedrängt. Elektronische Vorschaltgeräte lassen 25 – 30 % Energie einsparen. Liegt im Gebäude z. B. erhöhte Netzspannung an, so bewirken EVGs eine zusätzliche Energieeinsparung gegenüber konventionellen Vorschaltgeräten.

EVGs können Lampen ohne Flakkern mit flimmerfreiem Licht ohne Stroboskopeffekte betreiben. Auch das bei konventionellen

Bild 2: Modernisierte Beleuchtung für völlig direkt- und reflexblendungsfreie Arbeitsplätze in der KIRU – Kommunale Informationsverarbeitung Reutlingen - Ulm

Bild 3: Sanierte Beleuchtung mit tiefstrahlenden Reflektorleuchten und dimmbaren EVG's für automatische tageslichtabhängige Regelung erzielt ca. 75 % Energieeinsparung in Produktionshallen der Fa. Thyssen in Neuhausen/Filder.

Betriebsgeräten oft auftretende Brummen gehört damit der Vergangenheit an. Defekte Lampen werden automatisch abgeschaltet. Die reduzierte Kühllast aufgrund der verminderten Wärmeerzeugung in den Räumen trägt stark zur Gesamtenergieeffizienz bei. Die durch EVG's erhöhte Lampenlebensdauer führt zu erheblich längeren Wartungsintervallen, zu reduzierten Kosten für Lampenwechsel und –entsorgung. Zur Helligkeitssteuerung sind EVG's in dimmbarer Ausführung verfügbar. Werden diese mit Helligkeitssensoren kombiniert, kann die Beleuchtungsstärke automatisch an einen vorher eingestellten Wert angepaßt und damit zusätzlich Energie eingespart werden **(Bild 3).** Präsenzmelder können Räume mit wechselnder Belegung automatisch energiesparend schalten.

Einfälle für gutes Lichtklima und Gesundheit:

Die Charakteristik des Tageslichts ist alles andere als statisch und konstant. Der „circadiane Rhythmus" des menschlichen Organismus hat sich auf den 24-Stunden-Takt der Natur mit dem Wechsel von Tag und Nacht eingestellt.

In wissenschaftlichen Experimenten wurde nachgewiesen, daß Licht Impulse auf die innere Uhr des Menschen abgibt.

So kann durch gezielt eingesetzte veränderliche Beleuchtung der "Munterkeitszustand" des Menschen positiv beeinflußt und auf die ursprünglichen Seherfahrungen des Menschen bei Tageslicht eingegangen werden. Elektronische Farbtemperatursteuerung für die Tageslichtergänzungsbeleuchtung kann dabei das Gefühl vermitteln, den „Himmel in den Raum zurückzuholen". Langsam wechselnde Lichtszenen mit angepassten Lichtfarben, Lichtintensitäten und Lichtrichtungen können als „active light" durch ein Lichtmanagementsystem vorprogrammiert werden kann.

Zukünftige Perspektiven:

Zur Orientierung für Planung und Betrieb können folgende Richtwerte für die spezifische Anschlußleistung effizienter Beleuchtungsanlagen bei guter Tageslichtnutzung genannt werden, z.B. für Büros mit EDV-Arbeitsplätzen:

- spezifischer Leistungsbedarf: ca. 10-16 Watt/m²
- spezifischer Jahresenergiebedarf: ca. 10 – 16 kWh/m²

Optimierte Tageslichtnutzung ist ein Schlüssel zur Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz in Gebäuden. FiTLicht – Fördergemeinschaft innovative Tageslichtnutzung e.V. (www.fitlicht.de) will der verbesserten Tageslichtnutzung innerhalb der traditionellen Lichttechnik, Architektur und Technik am Bau als Plattform für Wissens- und Erfahrungsaustausch eine Sonderbehandlung geben und Impulse zur Weiterentwicklungen und Planung tageslichtoptimierter Gebäude auslösen.

Autor:

Günther Volz · VBI
Beratender Ingenieur für
Elektrotechnik und Lichttechnik
Vorsitzender FiTLicht - Fördergemeinschaft innovative Tageslichtnutzung e.V.
und FA Tageslicht der LiTG -
Deutsche Lichttechnische Gesellschaft
71139 Ehningen + 72072 Tübingen
E-Mail: volz@fitlicht.de