

Expertenforum

Licht-Lösungen

Licht, Architektur und Nachhaltigkeit waren die Themen des dritten *a3B:Tec-Expertenforums 2011* am 12. Oktober. Das Resümee: Nachhaltigkeit ist möglich und beschränkt sich im Idealfall nicht auf Energie und Kosteneinsparungen, sondern verbessert auch die Lichtqualität.

Tageslicht ist gut, weil es gratis ist. Aber wir wissen auch, dass Tageslicht durch Blendung und Energieeintrag auch einen negativen Beitrag leisten kann“, so Manuel Geyer, Director Business Development bei Bartenbach Lichtlabor, der sich als erster Vortragender dem Verhältnis Tageslicht zu Kunstlicht widmete. Er ist einer von 70 Mitarbeitern der Firma, die sich weltweit der Planung, Forschung & Entwicklung von Lichtlösungen widmet. Die Bandbreite der Projekte, wo das Know-how von Bartenbach zum Einsatz kommt, reicht von öffentlichen Schulen und Museen über Tunnels bis hin zu spektakulären Objekten, wie dem Abrai-Al-Bait-Turm in Mekka, mit dem die Tiroler zuletzt in den Medien vertreten war.

Geyer machte gleich zu Beginn seiner Ausführungen darauf aufmerksam, dass der Umgang mit Licht auch Schattenseiten in sich birgt, nämlich die Kluft zwischen Wahrnehmung und Norm. „Licht definieren wir als ein Spektrum, das der Mensch wahrnehmen kann“, so der Experte. „Die Norm hingegen definiert eine gewisse Beleuchtungsstärke, sie definiert also das Licht, das von einer Leuchte abgegeben wird. Sie definiert aber nicht das Licht, das auch beim Auge ankommt. Den Licht-

strom gemessen in Lumen sehen wir Menschen also nicht, wir nehmen nur die Reflexion wahr. Was wir in einem Raum sehen, ist die Summe aller Reflexionen.“

Ein Faktum, das bei der Einrichtung und Gestaltung von Räumen häufig nicht beachtet wird. „Da wird zuerst der Raum geplant, danach das Licht und dann wird der Raum mit Einrichtung ausgestattet“, weiß der Experte. Und dann erscheint der Raum zu dunkel oder zu hell. Das liegt daran, dass Materialien zur Verwendung kommen, die dem Licht nicht gerecht werden.

„Ein guter Lichtplaner arbeitet deshalb mit dem Architekten zusammen und unterstützt ihn“, so Geyer, der die Bedeutung der Farbwahl hervorstreicht. „Weiße Oberflächen reflektieren 80 Prozent des Lichts, schwarze Oberflächen dagegen nur fünf Prozent. Das beeinträchtigt natürlich die Wahrnehmung, obwohl der gleiche Lichtstrom vorhanden ist“, betont er. Sein Hinweis: Bevor man darüber nachdenkt, ob man LED, oder konventionelle Beleuchtung zum Einsatz bringt, sollte man darüber nachdenken wie das Licht verwendet wird, welche Materialien zur Verwendung kommen und wie es um das Tageslicht steht. Wichtig sei es auch zu klären, welche Mengen an Tageslicht in

einen Raum eindringen können, ohne dass negative Nebeneffekte eintreten. Dies seien die eigentlich wichtigen Fragen, die sich auch budgetär bemerkbar machen würden, so Geyer.

Natürlich könne man mit Licht auch spielen, im Bürobereich zählt aber vielfach nicht der Effekt, sondern die Effizienz. Dazu gibt es bei Bartenbach hauseigene Studien: 20 bis 25 Prozent Arbeitsleistung können demnach verloren gehen, wenn ein Raum ungeschickt geplant ist. Um das optimale Beleuchtungsumfeld herzustellen, sehen sich Lichtplaner die Lichtdichte im Umfeld und im Infeld (jener Bereich, in dem konkret gearbeitet wird) an. Die Formel dazu lautet: Das Infeld sollte auf jeden Fall zwei- bis dreimal heller sein als das Umfeld. Ist dies nicht der Fall tritt eine labile Wahrnehmung ein weil das Auge permanent adaptieren muss. Ein Problem das in Büroräumen häufig auftritt. Man hat zwar die 500 Lux, welche die Norm vorschreibt, am Arbeitsplatz, durch vollflächige Verglasung tritt jedoch viel mehr Tageslicht in den Raum ein. Damit wird das Verhältnis gestört, was für ein, zwei Stunden kein Problem ist. Bei längerem Arbeiten aber sinken Wahrnehmung und Effizienz, betont Geyer. Ähnliches gelte auch in Schulen und Seminarräumen. Wenn der Vortragende im Dunklen steht und der restliche Raum heller ist, sinkt nach einer gewissen Zeit die Aufmerksamkeit.

Weiters sei es wichtig, dass an einem Arbeitsplatz nicht nur der Blendschutz gegeben ist, sondern auch der Bezug nach außen. Das sei auch der Grund, warum immer mehr Blendschutzsysteme zum Einsatz kommen, die einen Bezug nach außen ermöglichen, so Geyer. Er zeigte im Verlauf seines Vortrags auch einige realisierte Projekte. In den USA etwa wurde für den Hauptsitz der Biotec-Firma Genzyme eine Tageslichtlösung realisiert, die dazu beitrug, dass das Gebäude den Leed-Platin-Status erhalten hat. Gefragt war ein hoher Tageslichteintrag ins Gebäude, der letztlich im Vergleich zu einer konventionellen Planung eine Energieeinsparung von 42 Prozent erbrachte. Konkret gelöst wurden die Anforderungen bei diesem Projekt mit einem überdachten Atrium. Weil aber eine reines Glasdach die Kühllast drastisch erhöhen würde, brachte Bartenbach Umlenkensysteme zum Einsatz, die das einfallende Licht vom 20. Stockwerk bis ins Erdgeschoß transferieren. Dazu kam ein sogenanntes Heliostatensystem zum Einsatz. Dabei handelt es sich computerge-

stützte, nachgeführte Spiegelsysteme, die sich den ganzen Tag zur Sonne ausrichten und das Licht über einen Schacht gezielt ins Gebäudeinnere bringen. Einzelne Solarflecken werden dadurch bis in den Erdgeschoßbereich transferiert.

Auch in der Stadtbücherei Augsburg wollte der Architekt ein komplettes Glasdach realisieren, womit das Problem des Wärmeeintrags gegeben ist. In diesem Fall war gefordert, im Vergleich zur ursprünglichen Planung 50 Prozent der Energiekosten zu reduzieren. Von diesen 50 Prozent wurde die Hälfte durch die Installation einer Tageslichtlösung erzielt. Für den Rest war das Geschick der Steuerungstechniker gefordert, so Geyer. Konkret wurden statt des Glasdaches drei Lichtschächte, sogenannte Licht-Trompeten, installiert. Diese lenken das Licht aus verschiedensten Winkeln in das Gebäudeinnere. Ein weiteres Beispiel ist das Roche-Zentrum in der Schweiz. Dort wird über Lichtrohre das Tageslicht in die Tiefgarage geleitet. Ähnliches lasse sich auch im Einfahrtsbereich bei Tunnels realisieren. Bei der in Planung befindlichen Arlberggröhre sollen auf diese Weise die ersten 180 Meter in Tunnel erhellt werden, um den Übergang zwischen Hell und Dunkel für die Augen der Autolenker schonender zu machen. Man



Daniel Mitrovic, Field Marketing Manager Systems Österreich und Osteuropa bei der Zumtobel Licht GmbH: „Eine Lichtlösung, die sich an den Anforderung des Menschen orientiert, muss nicht mehr Energie verbrauchen als eine konventionelle Lösung“

laufen die Planungen für sechs mit Tageslicht zusätzlich erhellte Haltestellen in Kopenhagen. Das Licht soll dabei von der Oberfläche 16 bis 18 Meter in die Tiefe geleitet werden.

Steuern und sparen

Wie lässt sich Kunstlicht intelligent steuern und das verfügbare Tageslicht miteinbeziehen? Antworten darauf gab Daniel Mitrovic, der bei der Firma Zumtobel Licht GmbH als Field Marketing Manager Systems Österreich und Osteuropa tätig ist.

mehr als 80 Prozent der möglichen Einsparungen auf das professionelle Segment. Und etwa 75 Prozent der Büro- und Industriebeleuchtungen sind sanierungsbedürftig, so der Zumtobel-Manager.

Betrachtet man den Lebenszyklus einer konventionellen Pendelleuchte, so ergibt sich laut Mitrovic folgendes Bild: bei einem Einsatz von 15 Jahren beträgt die CO₂-Emission einer solchen Leuchte 2100 Kilo CO₂. Nur sechs Prozent davon entfallen auf die Gewinnung des Rohstoffs, 92 Prozent dagegen entstehen durch den Betrieb der Leuchte. „Die Lösung des Problems liegt also in nachhaltigen Lichtlösungen.“ Stromsparender Betrieb und lange Lebensdauer reichen dafür aber nicht aus, auch die Ergonomie als die soziale Dimension der Nachhaltigkeit sei zu beachten. Der Bereich Komfort und das allgemeine Wohlbefinden dürfen nicht zu kurz kommen, betont Mitrovic.

Bei Zumtobel hat man ein Schema für nachhaltige Lichtlösungen entwickelt. Bis zu 15 Prozent Energie können danach durch ein optimiertes Beleuchtungskonzept erzielt werden. Das größte Potenzial tragen dazu mit bis zu 80 Prozent Einsparung intelligente Steuerungen bei. Etwa zehn bis 15 Prozent Einsparpotenzial liegen in der Effizienz der Leuchten verborgen, hierbei wiederum spielen die Vorschaltgeräte eine nicht unerhebliche Rolle. Vielfach überschätzt wird hingegen der Einspareffekt durch effizientere Leuchtmittel.

Die Palette der Steuerungen beginnt beim Dimmen, wobei der Nutzer selber mit einem Tastendruck das Helligkeitsniveau einer Beleuchtungsanlage verändern kann. Das bringt Einsparungen im Bereich bis zu 30 Prozent. Das nächste Level ist eine präsenzabhängige Steuerung, die dafür sorgt, dass bei Abwesenheit die Lichter ausgehen. Einschalten kann der Nutzer bei Bedarf selbst. Auch in Fluren kann eine präsenzabhängige Steuerung den Energiebedarf reduzieren. Möglichen Einsparungen: fünf bis 15 Prozent.

Etwas technischer ist die sogenannte Maintenance Control. Sie widmet sich dem Umstand, dass viele Planungen vorsehen, dass Neuanlagen eine Reserve an Lichtmenge besitzen, da die Anlage im Laufe der Zeit altert und verschmutzt und damit die Lichtmenge abnimmt. Das kann durch kontinuierliches Hochfahren der Anlage im Zuge der Wartung unterbleiben. Eine weitere Steuermöglichkeit stellt das Zeitmanagement dar, was bedeutet, dass zu bestimmten definierten Zeiten, z. B.



Manuel Geyer, Director Business Development bei Bartenbach Lichtlabor: „Die Norm definiert eine gewisse Beleuchtungsstärke, die von einer Leuchte abgegeben wird. Sie definiert aber nicht das Licht, das auch beim Auge ankommt“

ersparte sich damit nicht das Kunstlicht, aber einen Großteil der Energiekosten, die tagsüber anfallen würden. Ähnliche Anwendungen realisiert das Lichtunternehmen auch in U-Bahnstationen. Derzeit

Zur Ausgangslage: Der Gesamtenergieverbrauch für Beleuchtung beträgt weltweit 14 Prozent, bezieht man die Straßenbeleuchtung mit ein, so sind es 19 Prozent. Von den genannten 14 Prozent entfallen

Stimmen zum Event

Waren die Vorträge nützlich? Wurde das Thema ausreichend beleuchtet? Brachten die Vortragenden ihre Standpunkte in kurzen, prägnanten Statements ans Publikum? a3B:Tec hat bei ein paar Gästen nachgefragt.



Robert Schild, Multi-Komfort Manager, Generaldelegation Mittel- und Nordeuropa, Compagnie de Saint-Gobain

„Der angenehme, entspannte Rahmen und zwei ausgezeichnete Vorträge über Licht haben einen vergessen lassen, daß man einen arbeitsreichen Tag hinter sich hat. Wohltuend einmal die verschiedenen Qualitäten des Lichts und ihre Anwendung in Arbeits- und Wohnstätten in den Mittelpunkt der Diskussion zu stellen. Ein wertvoller Input, der aufgrund der profunden und schlüssigen Präsentationen selbst das köstliche Buffet überdauert hat.“



Michael Haugeneder, Geschäftsführer ATP sustain GmbH

„Die beiden gezeigten Impulsreferate aus Sicht der Forschung und Entwicklung, sowie aus Sicht der Industrie haben zum wiederholten Male unterstrichen, dass Licht nicht nur auf technische, quantitative Maßstäbe herunterzubrechen, sondern ein wesentlicher Faktor für Gesundheit, Behaglichkeit und Komfort anzusehen ist und daher dem Aspekt des nachhaltigen Bauens im Sinne der soziokulturellen, ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeit entsprechen muss. Der Mensch und der menschliche Körper sind der einzige Maßstab/Messinstrument, das als Bewertung für Licht anzusetzen ist.“



Norbert Küblböck, Cofely Gebäudetechnik GmbH

„Zwei Vorträge zum Thema Licht, die zeigten, dass es sich in vielen Fällen lohnt, bei der Beleuchtung über mehr als Standardlösungen nachzudenken. Nicht zu technisch und trotzdem anspruchsvoll – gerade richtig für einen kurzweiligen Abend. Dennoch war nicht alles perfekt: Wenn man sich Gedanken über hochwertige Gebäudetechnik macht, sollte ein funktionierendes Mikro selbstverständlich sein – hier gibt es noch Verbesserungspotenzial.“



Hannes Stolz, Head of Sales GI OEM, Osram

„Die Veranstaltung war mit kompetenten Gastrednern besetzt, die das Thema Energiesparen und Lichttechnik (Tages- und Kunstlicht) genau auf den Punkt brachten. Ich als Lichttechniker kann die Vorträge inhaltlich nur voll und ganz unterstützen und finde solche Veranstaltungen sehr gut, um das Thema Licht mehr in das Bewusstsein zu rücken. Die gemütliche Location ‚Himmelpforte‘, gelegen mitten in der Innenstadt, ein typisches Wiener Original, trug an diesem Abend bestens zu Kommunikation und Networking bei. Gratulation an den a3Verlag zu diesem a3B:Tec-Expertenforum.“



Birgit Rosner, Rosner Architektur

„In kompakter Weise wurde anhand praktischer Beispiele und theoretischer Erläuterungen veranschaulicht, wie wichtig die Lichtplanung in Hinblick auf die Energieeffizienz eines Gebäudes und das Wohlbefinden der späteren Nutzer ist. Leider wird bei vielen Projekten noch immer auf die Einbindung von Lichtplanern verzichtet. Beide Vorträge haben meine Aufmerksamkeit für dieses Fachgebiet wieder geschärft.“

nach Feierabend, das Licht automatisch gedimmt oder ausgeschaltet wird.

Eine eigene Liga ist die vom Tageslicht abhängige Steuerung. Ihr Beitrag zur Effizienz liegt mit 40 bis 60 Prozent am höchsten. Optimal genutztes Tageslicht senkt den Energieverbrauch und erhöht gleichzeitig die Raumqualität. Eine Lösung ist, das Licht gezielt mit Lenkjalousien zu leiten, um das Tageslicht verstärkt zu nutzen und störende Effekte zu vermeiden, so der Experte.

Er legte im Anschluss an diese theoretische Ausführungen an einem konkreten Beispiel dem Publikum dar, welchen Einfluss die verschiedenen Maßnahmen und der Einsatz verschiedener Technologien haben. Am Gebäude der Bezirkshauptmannschaft Melk zeigte Mitrovic, dass ein höherer Komfort und eine verbesserte Ergonomie keinen Mehrverbrauch mit sich bringen. Zwei Werte spielen in diesem Vergleich eine wichtige Rolle: Der Lighting Energy Numeric Indicator (LENI) und der Ergonomic Lighting Indicator (ELI). Der LENI ist der Indikator für den Energiebedarf und wird in kWh/m²a angegeben. Um den LENI zu berechnen, multipliziert man die Anschlussleistung der Beleuchtungslösung mit der Nutzungszeit. Der ELI ist der Indikator für die Lichtqualität und wird über fünf Gütekriterien (Sehleistung, Erscheinungsbild, Sehkomfort, Vitalität und Individualität/Flexibilität) evaluiert.

Während eine Standardlösung mit 6 Stück Rasterleuchten mit einer Leistung von je 82 Watt einen LENI von 49,2 kWh/m²/a ergibt, ist das Gewicht des ELI sehr gering. Mit dem Wechsel von Rasterleuchten zu Pendelleuchten und dem Einsatz effizienterer Vorschaltgeräte sinkt der LENI auf 24,4 kWh/m²/Jahr, zugleich steigt der ELI. Ergänzt um die oben aufgezählten Möglichkeiten der intelligenten Steuerung bleibt am Ende eine Ideallösung inklusive Tageslichtsteuerung übrig: der LENI beträgt dann 8,8 kWh/m²/a und die Lichtqualität (ELI) entspricht weitgehend den menschlichen Bedürfnissen. Für den Experten Mitrovic ergeben sich zwei Kernaussagen: „Eine konventionelle Lichtlösung erfüllt grundsätzlich nicht alle Anforderungen des Menschen“ – gemeint ist damit die 08/15-Installation. Die gute Nachricht ist in der zweiten Botschaft enthalten: „Eine Lichtlösung, die sich an den Anforderung des Menschen orientiert, muss nicht mehr Energie verbrauchen als eine konventionelle Lösung“, so Mitrovic abschließend.