LICHTMANAGEMENT

Intelligenter Mehr



Durch den Einsatz von intelligenten, vernetzten, lichttechnischen Systemen werden sowohl für den Betreiber als auch den Nutzer eines Gebäudes Mehrwerte geschaffen. Der Beitrag beschreibt das systematische Vorgehen bei Konzeption und Planung moderner Lichtmanagement-Systeme. Der damit verbundene klar strukturierte Weg entlastet vom technologischen Ballast eines seriellen digitalen Bussystems. Kreative Ingenieurleistung wird optimal unterstützt.

K.-M. Koch
Der Autor ist Geschäftsführer bei der Technikon Ziviltechniker GmbH Villach/Österreich.

U. Radzieowski
Der Coautor ist im Marketing der Luxmate Controls GmbH in Dornbirn/Österreich tätig.

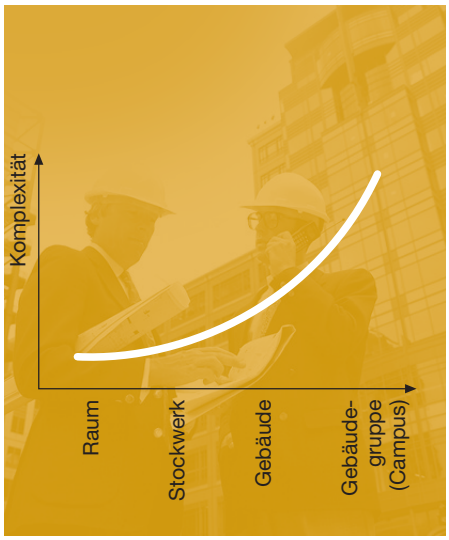
Die Gebäudesystemtechnik der letzten Jahren ist durch Innovationen geprägt. Die Kenntnisse um die Handhabung und Implementierung der digitalen Bustechnologien gewinnen an Bedeutung. Sie rührt in erster Linie allerdings nicht vom Zweck der Systeme, sondern eher von der Konzeption und vom technischen Aufbau her. Damit kommt es zu einer Verlagerung der Aktivität eines Planers oder Konstrukteurs von der konzeptionellen Seite zur rein handhabungs-technischen Seite. Dieser Strömung möchten manche Hersteller entgegenwirken und auf der deshalb veränderten Arbeitsweise den erzielbaren Nutzen der neuen Technologien fördern. Der nachfolgende Beitrag beschreibt die neuen Ansätze der deshalb veränderten Arbeitsweise. Der Leser erhält einen Überblick über ein strukturiertes Vorgehen bei der Lichtplanung mit moderneren Management-Systemen.

Geschichte und Motive

Die Lichtplanung mit konventionell verdrahteten Systemen basiert auf den Möglichkeiten von logischen und zeitlich gestalteten Verknüpfungen. Von dieser herkömmlichen Schaltungs- bzw. Steuertechnik unterscheidet sich die neue digitale Bustechnik wesentlich in der Funktionalität. Die Gestaltungsspielräume wurden durch busgeführte Systeme bei gleichzeitiger Verringerung des Aufwandes entscheidend erhöht. Parallel verändert die neue Technologie die berufliche Seite der Haustechnik. Die Anforderungen sind sehr technisch.

wert ist planbar





❶ Exponentielle Zunahme der Planungskomplexität

Gleichbedeutend liegen sie in der Integrations- und Wartungsproblematik sowie in der noch nicht vollständig überschaubaren Vielfalt an neuen Möglichkeiten mit den damit verbundenen Herausforderungen und Chancen für Handwerk und Industrie.

Während bei der konventionellen Technik der Stromkreis eines Aktors (Leuchte, Jalousiemotor, Türöffner u. ä.) mittels eines elektromechanischen Schalters geschlossen oder geöffnet wird, übernimmt in der Digitaltechnik die dazu notwendige Informationsübergabe eine digitale Pulsfolge. Das Telegramm kann drahtgebunden (verdrillte Kupferleitungen – Twisted Pair TP, Koaxialleitungen, 230 V Leitungen – Powerline PL), über Lichtleiter (Glasfaser – vgl. Seite 268, POF Plastical Optical Fibres) drahtlos über Infrarotsender oder Funkwellen übertragen werden.

Die Wertsteigerung infolge des Einsatzes busgeführter Systeme ergibt sich keinesfalls aus dem Nachbau konventioneller Verdrahtungen und deren Strategien. Bustechnik erweitert den Nutzen und die mit ihr erzielbaren neuen Funktionalitäten. Man spricht bei Bussystemen von „verteilter Intelligenz". Die Leistungskraft der über den Bus „verteilten" Intelligenz in den dezentralen Knoten übersteigt deutlich die Summe der Einzelfähigkeiten.

Das Licht bietet im Gebäude eine Vielzahl von Möglichkeiten und passt sich den Bedürfnissen an. Jeder Einfluss oder jede Veränderung der Umgebung verwandelt die Situation. Meist jedoch wird das Licht nicht direkt wahrgenommen. Empfunden werden aber seine Auswirkungen sowie die Helligkeit im Raum und von Objekten.

Anerkannte Gütemerkmale einer Beleuchtungsanlage sind Beleuchtungsstärke, Leuchtdichte, Blendungsbegrenzung, Helligkeitsverteilung, Lichtrichtung, Schattigkeit, Lichtfarbe und Farbwiedergabe. Zusammen mit den gültigen lichttechnischen Normen geben diese Kriterien heute allerdings nur beschränkt die Möglichkeiten von modernen intelligenten Lichtlösungen wieder.

Eine sich ständig verändernde Nutzung von Raum und Gebäude sowie multimediale standort-ungebundene audiovisuelle Hilfsmittel (Großbildschirm, Beamer, Projektor

Schalten	In- und Außerbetriebsetzen von Leuchten und anderen Aktoren
Dimmen	kontinuierliches bzw. quasi-kontinuierliches Einstellen eines Istwertes zwischen zwei Grenzwerten. Im Gegensatz zum spannungslinearen Dimmen wird beim lichtlinearen Dimmen die Empfindlichkeit des Auges und die Lichtausbeute der Lampe berücksichtigt.
Stimmung abrufen	Als Stimmung ist ein lichttechnisches Profil spezifiziert, welches nicht nur die Dimmstellung der Leuchten, sondern auch die Winkelpositionen der gegebenenfalls vorhandenen Lamellen und Blendschutzeinrichtungen einbezieht. Leistungsfähige Systeme ermöglichen den Abruf von mehreren Stimmungen bzw. Profilen. Sie sind vom Benutzer oder von dem Systemintegrator flexibel festlegbar.
Fern-bedienung	Drahtgebundener oder drahtloser Aufruf von diversen Funktionen (z. B. hinsichtlich Licht, Jalousie oder Temperatur) über entsprechende Eingabegeräte von einem beliebigen Ort in Raum oder Gebäude.
Tageslicht-steuerung	Veränderung der Dimm- und Schaltstellung von Lampen und Jalousien in Abhängigkeit von Himmels- bzw. Sonnenlicht
Zeit-management	Zeitliche Abfolge von Befehlen und Aktionen für Lampen und Aktoren ggf. in Kombination mit Anwesenheitssensoren
Fehler- bzw. Alarmmeldung	Optische oder/und akustische Anzeige von Fehlern(z. B. der Ausfall einer Lampe) vor Ort und/oder in der Zentrale
Jalousien-management	Automatisches Einstellen von Fahrhöhe und Verstellwinkel in Abhängigkeit vom Tageslicht, Sonnenstand, Abschattung u. a. bei möglicher Überlagerung einer Handsteuerung
Gebäudema-nagement	Übermitteln von Zustandsinformationen vom Lichtsystem in die zentrale Gebäudeleitstelle

Tafel ① Lichttechnische Funktionalitäten

LM-DSI	benötigt eine 230 V-Spannung
LM-DSI	ist geeignet für den Leuchteneinbau
LM-DSI	ist geeignet für den Deckeneinwurf
LM-DSI	wird an den Luxmate-Bus angeschlossen
LM-DSI	hat eine eindeutige Luxmate-Adresse
LM-DSI	hat eine DSI-Steuerleitung
LM-DSI	kann Dimmsteuersignale versenden
LM-DSI	ermöglicht eine Fehler- und Statusmeldung
LM-DSI	steuert bis zu max. 10 Listenelemente (z.B. elektronische Vorschaltgeräte)

Tafel ② Auszug aus den Regeln für ein Luxmate DSI Modul

- Anwendungsprofil (Büro, Lager, privat)
- Bedienkomfort (einfach, intuitiv, effizient)
- Lichtstimmung (Blendung, Temperatur)
- Anpassungsverhalten
- Leistungselektronik, Steuerung, Regelung
- Sensorik (Helligkeit, Wind, Raumbelegung, Temperatur)
- Bedien- und Anzeigeelemente
- Wirkung der Lichteinlenkung (diffuse und/oder direkte Strahlung)

Tafel ③ Funktionale Optionen und Möglichkeiten beim Lichtmanagement

u. a.) steigern die Anforderungen an die notwendige Funktionalität einer modernen Beleuchtungsanlage. Die o.a. klassischen Gütemerkmale stehen immer öfters im Konflikt zu den zeitlich unterschiedlichen Wünschen der Nutzer an Gebäude und Räumlichkeit. Die moderne Planung ist nicht mehr auf das Szenario fixiert, welches bei der Erstellung des Gebäudes vorherrschte. Immer sind Veränderungen der Anforderungen durch die verschiedenen Tätigkeiten gegenwärtig.

Die Rahmenbedingungen für die Planung werden von dem Raum- und Funktionskonzept des Architekten, durch den Bauherrn sowie vom Budget bestimmt. Lichttechnische Funktionalitäten richten sich damit an der konkreten Ausführung aus. Ein System verbindet alle Konzepte und Funktionen durch eine korrespondierende Planung. Sie berücksichtigt zusätzlich Leuchten, Steuerkomponenten, Schalter und Bedien- sowie Kontrolloberflächen. Der Einsatz dieses Planungsinstrumentes ist zu jeder Zeit des klassischen Ablaufs möglich und unterstützt die einzelnen Planungsschritte. Die mit dem Aufgabenumfang wachsende Komplexität (Bild ❶) und die daraus folgende Zunahme der dynamischen Prozesse im Lichtmanagement lassen sich mit einem solchen rechnergestützten, einfach handhabbaren Werkzeug effektiv beherrschen. Eine statische Vorgabe der Bedürfnisse ist nämlich in der Regel bereits bei der Inbetriebnahme überholt. Die Räume erhalten neue Verwendungen oder werden in ihren geometrischen Abmessungen neu geordnet. Funktionen wie Service, Wartung und Facility Management können immer wieder neu definiert werden.

Die Lösung bietet der Einsatz eines intelligent vernetzten lichttechnischen Systems. Die flexible Anpassung an die individuellen Bedürfnisse sowie die geforderten Funktionalitäten (Tafel ①) wird möglich. Der dadurch entstehende Mehrwert äußert sich gegenständlich im Vergleich zum klassischen System vor allem im Verdrahtungsaufwand. Armdicke Kabelbäume weichen einer einfachen 2-Draht-Busleitung. Ganz abgesehen davon, dass konventionelle Verbindungen diesen Umfangs an die Grenze der Beherrschbarkeit stoßen.

Einführung neuer Technologien

Die Montage von Komponenten der vernetzten Gebäudeautomatisierung wird überwiegend von Elektroinstallationsfirmen ausgeführt. Der aktive Umstieg zur Bustechnologie beschränkt sich noch auf wenige Unternehmen. Die Zurückhaltung ist u. a. darauf zurückzuführen, dass für die Konzeption der Technologien z. T. ein hohes Maß an EDV- und Netzwerkkenntnissen vorausgesetzt wird.

Zusätzlich müssen wegen des Preisdrucks, welcher bei Vergleich mit konventionellen Systemen entsteht, die Vorteile von intelligenten Systemen dem Nutzer deutlich gemacht werden. Ihm ist nachhaltig zu erläutern, dass mit den neuen Technologien Funktionen und Verknüpfungen realisierbar werden (Tafel ①; Service, Wartung u.a.), deren Mehrwert konventionell nicht zu erreichen ist.

Infolge der neuartigen Systemstrukturen und wegen der Einbeziehung von zusätzlichen Anwendungsbereichen müssen sich gleichfalls Planer und Berater neuorientieren.

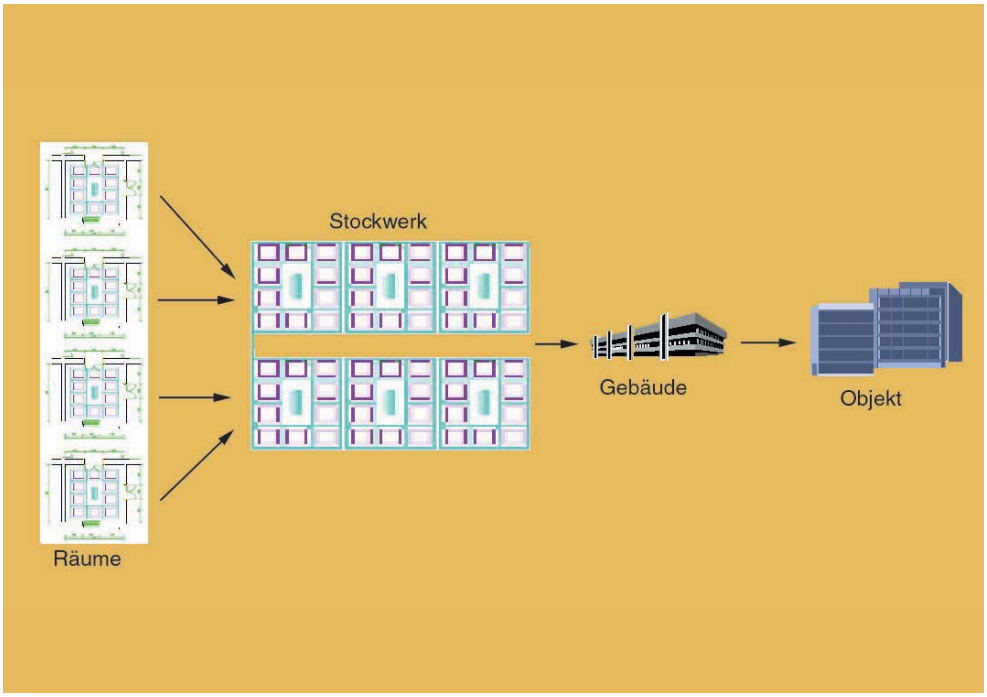
Klassische Planung

Die klassische Planung ist mit der Erstellung eines Software-Produktes vergleichbar. Ausgehend von bereits erarbeiteten Lösungen werden bei Bedarf für den konkreten Fall Anpassungen in der Ausführung vorgenommen. Die oberste Aufgabe besteht in dem Erfüllen der lichttechnischen Vorgaben. Die vorgeschriebene Norm-Beleuchtungsstärke muß am Arbeitsplatz, in den Verkehrswegen und dergleichen erreicht werden. Die Qualität einer Beleuchtung, wie z. B. Blendfreiheit oder Wohlbehagen, wird nur im Ausnahmefall berücksichtigt. Alle Rahmenbedingungen legt das Lastenheft fest. Zu den darin genannten Parametern zählen u.a. die im ersten Kapitel genannten Werte und natürlich der Preis pro Quadratmeter. Die Funktionalität wird über die Möglichkeiten der klassisch ausgeführten Technik und der Gebäudeart beschrieben. Als Qualitätsmaß werden „Standard" und „Gehoben" angeboten, wobei gegenwärtig bei der gehobenen Ausführung meistens die Preise von Leuchte und Lichtmanagment-Systems vermischt werden.

In der klassischen Definitionsphase bestimmt die vorgesehene Nutzung den Standard der Ausrüstung und den Leuchtentyp. Diese Vorgabe schränkt bereits die künftigen Möglichkeiten ein.

Systematischer Ansatz

Während der Planung müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt und unterschiedlich bewertet werden. Der Planer beeinflusst bereits in der Definitionsphase maßgeblich



❷ Systematischer Planungsansatz: Fügen einer Gebäudegruppe (Objekt bzw. Campus) aus Raummodulen

durch Beratung des Architekten die Qualität des Endproduktes. In diesem Bearbeitungsabschnitt werden neue Möglichkeiten erkannt und Chancen für den Nutzer eröffnet.

Der systematische Planungsansatz ist geprägt von einer Reduktion der technischen Faktoren und Kennwerte auf das Wesentliche und einer Betonung der Funktionalitäten und erwünschten Wirkungen. Nur letztere bestimmen nämlich den Bedarf an Flexibilität und die Leuchtenqualität. Durch das hier in seinen Grundzügen vorgestellte Planungssystem wird der Parameter Raum um erhöhte Management-Funktionalitäten (Tafel ①) erweitert. Das führt bei gegebener Leuchte mit sogar reduzierter Qualität zu einem insgesamt besserem technischen und vor allem wirtschaftlicheren Gesamtergebnis. Der Planer wird vom Ballast der technologischen Faktoren und Werte entlastet. Lediglich das Beschreiben der gewünschten Funktionen stellt sicher, dass die Lösungsideen technisch umgesetzt und die angestrebte Wirtschaftlichkeit erreicht wird.

Die Organisation bzw. die modulare Struktur dieses systematischen Vorgehens lässt sich mit den Bausteinen eines Gebäudes vergleichen. Ausgehend von einzelnen Räumen werden die Stockwerke mit den Gängen gefügt. Mehrere Stockwerke ergeben das Gebäude, verschiedene Gebäude führen zum Objekt bzw. Campus (Bild ❷). Dieser selbsterklärende Aufbau ist ohne spezielle Vorkenntnisse nachvollziehbar.

Die erhöhte Management-Funktionalität wird am vertrauten Vorgang „Licht ein/aus" in einem Raum deutlich. Die Funktionalität bzw. Komplexität dieser Trivial-Managment-Aufgabe wächst durch

- Fernbedienung
- Zentralschaltung in einem ganzen Stockwerk
- Zentralschaltung im gesamten Gebäude
- Schaltung des Lichtes (bzw. von Leuchten oder Leuchtengruppen) in Abhängigkeit von Anwesenheit, Uhrzeit, Datum, Tätigkeit, Tages- oder Kunstlicht u. a.
- Kombination der Lichtsteuerung mit anderen Gewerken wie Jalousien, Heizung, Lüftung und Klima

Es entwickelt sich ein Szenario, das auf verschiedenen Ebenen nach Bild ❷ Funktionen bietet, die durch unterschiedliche Aktoren und Module realisiert werden können. Der wirtschaftliche und ökonomische Betrieb der Ressourcen wird so automatisch gewährleistet.

Der Raum als Grundgerüst

In der ersten Planungsphase werden die geforderten lichttechnischen Eigenschaften eines Raumes festgelegt. Dabei ist zwischen verschiedenen Funktionalitätengruppen gemäß dem Beispiel im vorhergehenden Abschnitt zu unterscheiden. Eigenschaften werden als funktionale „Objekte" definiert, um eine bestimmte Aufgabe im Raum zu erfüllen. Aus der Kombination mehrerer Wesensmerkmale entsteht das Gesamtprofil des Raumes. Dieses Profil kann dann im Rahmen der Festlegung weiterer Funktionalitäten auf andere Räume übertragen, sozusagen „geklont" und bei Erfordernis erweitert werden.

Regeln und Funktionssätze

Funktionale „Objekte" schließen Funktionen und die Elemente der technischen Sy-

• richtig eingesetzt
• richtig verarbeitet
• richtig verkauft



Eberhard Pusch
Elektrische Heizleitungen
Bauarten - Einsatz - Verarbeitung
176 Seiten, 80 Bilder, 30 Tafeln
DM 39,80

Fehler bei der Planung und Ausführung von Heizleitungen haben schwerwiegende Konsequenzen. Das vorliegende Buch zeigt die wichtigsten grundsätzlichen Zusammenhänge auf und gibt genaue Hinweise für Verarbeitung und Einsatz.

Der Autor hat sein über Jahrzehnte gewachsenes Fachwissen zu diesem Teilgebiet der Gebäudetechnik kompetent und praxisnah zusammengefaßt.

Schwerpunkte sind: physikalische und wärmetechnische Wirkungsweisen, die Arten elektrischer Heizleitungen, Funktionsweise und Verarbeitung, die typischen Anwendungen in der Gebäudetechnik, Dimensionierung und Projektierung, die Fehlervermeidung und -behebung.

Verlag Technik ·10400 Berlin

Mehr Informationen erhalten Sie im Internet unter www.elektropraktiker.de oder über Fax-Abruf: 030/428 465 0100. Stellen Sie Ihr Fax-Gerät auf Abruf oder Polling und wählen Sie die angegebene Nummer.

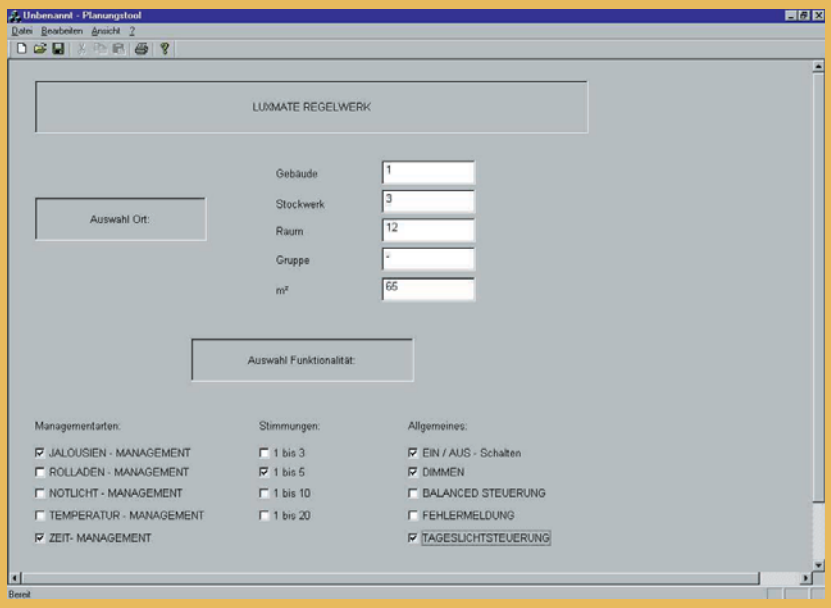
BESTELLSCHEIN

TEL. 030/421 51-325 • FAX 030/421 51-468

Ich (Wir) bestelle(n) zur Lieferung gegen Rechnung zzgl. Versandspesen zu den mir (uns) bekannten Geschäftsbedingungen bei der **HUSS-MEDIEN GmbH, Versandbuchhandlung, 10400 Berlin**

Expl.	Bestell-Nr./ISBN	Autor/Titel	DM/Stück
	3-341-01169-2	Pusch, Heizleitungen	39,80

Name, Vorname
Telefon Fax
Straße, Nr. Postfach
PLZ/Ort
Datum Unterschrift
ep
Kunden-Nr.: (siehe Adressaufkleber oder letzte Warenrechnung)



❸ Prototyp einer lichttechnischen Funktionalitätsplanung
weiße Quadrate: Vorgabe der Funktion
weiße Rechtecke: Ausgabe der Stückliste

steme ein. Zum Beschreiben der Beziehungen zwischen den Objekten dienen im Planungssystem Regeln (Tafel ②), die in einer Datenbank hinterlegt sind. Außerdem werden diese funktionellen Eigenschaften in Listen (Funktionssätze) zusammengefasst. Treten nun mehrere Eigenschaften gleichzeitig auf oder können gewisse Elemente einem Objekt zugeordnet werden, so arbeitet man mit Faktoren dieser Listen. Aus dieser Zusammenstellung wird die erforderliche Anzahl von Objekten gewählt. Beispielsweise lässt sich damit das digitale Ausgangsmodul zur Ansteuerung von verschiedenen Lampentypen diesen Geräten korrekt zuordnen.

Die Basis für die Regeln liefern technische Vorschriften und Datenblätter. Es hat sich gezeigt, dass das Regelwerk durch Fachleute relativ rasch und einfach erstellt sowie kontrolliert werden kann.

Ein flexibles Lichtmanagement-System benötigt zu seiner vollständigen Beschreibung rund 1000 Regeln. Diese Regeln sind eindeutig und können automatisiert aufgelöst werden. Sie sind verständlich, falls notwendig können sie auch von ungeschultem Personal interpretiert werden.

Die Information in der Datenbank dient zusammen mit dem Wissen von ausgeführten Beispielen als Basis für die Auflösung von konkreten Anforderungen für eine technische Gesamtlösung.

Grundsätze zum Vorgehen

Mit dem methodischen Ablauf zur Planung der unterschiedlichen Optionen und Möglichkeiten geht die unabhängige Betrachtungsweise der einzelnen Gewerke verloren. So wird Licht zu einem Objekt, welches sich aus verschiedenen Komponenten entsprechend den Anforderungen aus den Planungsszenarien zusammensetzt. Benutzerwünsche und Betriebsfunktionen bilden eine Einheit.

Lichtquellen, wie z.B. Tages- und Kunstlicht, dürfen nicht länger getrennt betrachtet werden. Direktes und indirektes Licht, gerichtetes und diffuses Licht oder Sonnen- und Himmelslicht sind in die unterschiedlichen Planungsziele als Optionen einzubinden und entsprechend den Spezifikationen und Benutzerwünschen anzupassen. In der Vergangenheit erfolgte dieser Vorgang in einem manuellen Planungsprozess durch Einbringen entsprechender Leuchten, Jalousien und Steuer-Komponenten sowie durch ein intelligentes Zusammenspiel dieser Geräte. Moderne rechnergestützte Planungssysteme kombinieren die unterschiedlichen Gewerke automatisch. Je nach Leuchtenart, Jalousien, Tageslichtsystemen, Aktoren und anderen Modulen sind verschiedene Strategien im Raum- und Gebäudemanagement möglich. Raum- und Gebäudestrukturen können einfach und vor allem schnell an veränderte Spezifikationen (Tafel ③) angepasst werden. Hauptsächlich sind die gewünschten Funktionen vorzugeben, damit der Rechner durch Verarbeiten der Regeln und Moduldaten die Planung vornehmen und die Stückliste erstellen kann (Bild ❸).

Möglichkeiten und Optionen werden geschaffen, die ein schnelles Verändern einer Gebäudestruktur zulassen und bereits im Planungsprozess ihre Berücksichtigung finden. Dadurch ergeben sich sinkende Betriebskosten der ausgeführten Beleuchtung bei gleichzeitig steigender Planungsqualität.

Eine moderne Licht- und Elektroplanung fußt auf dem strukturierten, rechnergestützten Vorgehen beim Erarbeiten eines modernen Licht-management-Systems.

Zusammenfassung

Je komplexer die Technik wird, desto einfacher muss ihre Planung und Bedienung sein. Der Entwurf einer modernen, technisch und wirtschaftlich optimierten Lösung stellt neue Herausforderungen an die Planungsleistung, weil die Dynamik der Veränderung mit klassischen Planungsmethoden nur schwer abzubilden ist. Die Forderung nach Wirtschaftlichkeit, Flexibilität und Komfort jederzeit zu gewährleisten, stellt einen Planer oft vor eine schwierige Aufgabe.

Moderne Lichtmanagement- und Gebäudeleittechnik-Systeme erweitern die Möglichkeiten der Beleuchtung. Sie voll zu nutzen und gezielt in einen Planungsprozess einzubinden, erfordert eine neue Methode. Die klassische, spartanische Anwendung von Aktoren hat die Realität nämlich überholt. Eine moderne Licht- und Elektroplanung fußt auf dem strukturierten, rechnergestützten Vorgehen beim Erarbeiten eines modernen Lichtmanagement-Systems. Nur so entstehen angepasste und dynamische Lösungen, die für den Kunden nun sichtbar werden und ihm einen erheblichen Mehrwert bringen. Zudem entlastet ein solches innovatives Planungssystem den Licht- und Elektroprojektanten von detailiertem, bustechnischem Wissen. Er kann seine frei werdende Kapazität vollständig auf die vom Kunden geforderte Funktionalität und Wirtschaftlichkeit einer Beleuchtungsanlage konzentrieren. ■

vorschau

DEMNÄCHST ...

...stellt der Elektropraktiker weitere Einzelheiten vor.