

Light+Building 2004 in Frankfurt am Main

Beleuchtungstechnik

Weitere Neuheiten von der Light+Building: Die Produkte der Gebäudeautomation und Installationsgeräte wurden bereits in den vorhergehenden Heften des Elektropraktikers vorgestellt. In der letzten Ausgabe standen die wirtschaftliche Lage der Leuchtenindustrie sowie Glanzpunkte aus dem Bereich Lampen im Fokus. Dieser Beitrag beleuchtet die Trends im Segment der technischen Leuchten und stellt daraus ausgewählte Erzeugnisse vor. Ebenfalls sind die Entwicklungen bei der Notbeleuchtung sowie den Berechnungsprogrammen für Beleuchtungsanlagen Gegenstand der Betrachtungen.

Leuchten

Trends. In diesem Jahr wurde der Trend, durch RGB-Steuerung von Leuchtstofflampen mit einer Vielzahl an Leuchten jede nur erdenkliche farbige Lichtstimmung zu erzeugen, auf ein vernünftiges Maß zurückgefahren. Jeder bedeutende Hersteller hatte Leuchten mit Farblichtsteuerung oder Steuerung von Licht unterschiedlicher „weißer“ Lichtfarbe (Tageslichtsimulation) auf Leuchtstofflampen- und LED-Basis für gezielte Anwendungen in seinem Programm.

Bei den Leuchten für technische und kommerzielle Anwendungen konnte man folgende Trends feststellen:

► Fast jeder Hersteller bietet mehr oder weniger ein universelles Programm aller Leuchtenarten, wie Langfeldleuchten, Downlights, Rundreflektorleuchten, Strahler, Steh-, Wand-, und Tischleuchten, an. Die früher vorhandene Konzentration und Spezialisierung auf einige, für den jeweiligen Hersteller typische Leuchtenarten, ist nicht mehr auszumachen.

► Leuchten mit Mikrostruktur-Optiken weisen eine steigende Typenvielfalt auf.

► Ultraflache und transparent wirkende Pendelleuchten, die sich durch eine flache Bauform als integraler Bestandteil von Raum und Architektur einbringen und die meistens eine hohe Bildschirmtauglichkeit aufweisen. Beispiele hierfür sind u. a. die Leuchten Light Sreen (Bild 1), Lightpane (Bild 2), Satinlight Office (Bild 3), Flatlux PE (Bild 4), Micronic, die aus der Nutzerperspektive nur eine visuell wahrnehmbare Höhe von 40 mm aufweist (Bild 5) und Fraim+ mit der Lichtlenkungsmethode „Linear-Light-Panel-Technologie“ von Fa. Regiolux. Die Seilaufhängung ist bei diesen Leuchten dabei optisch auf ein Minimum reduziert.

► Kreisförmige Leuchten, die sich harmonisch in die Decke integrieren, oder als Wandleuchte anordnen lassen. Dabei wird bei den Einbau- oder Pendelleuchten durch die Spiegelform die Leuchtdichte der eingesetzten T5-Leuchtstofflampen drastisch reduziert. Beispiele enthalten die Bilder 6 bis 8.

Rastertechnologie UXP. Fa. Trilux präsentierte die Rastertechnologie UXP, die einen minimal kleinen Rasterquerschnitt, optimiert auf T5-Leuchtstofflampen ermöglicht. Das Rastermaterial besteht aus einem Aluminiumträger mit neuartiger Silberoberfläche. Damit kann man bei Parabolspiegelrastern einen Leuchtenwirkungsgrad von 95 % erzielen. Eingesetzt wird dieses Raster UXP auch in der Hängeleuchte Offset (Bild 9). Diese zweiteilige Leuchte, deren Leuchtentile sich gegenseitig verschieben lassen, ist prädestiniert für die Arbeitszonen- und Allgemeinbeleuchtung.

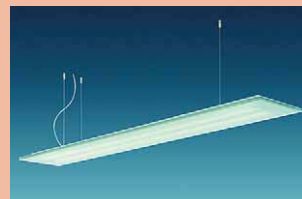
Einbauleuchten. Die Einbauleuchtergeneration Indolight von Philips AEG verbindet Flexibilität, Effizienz und Lichtkomfort miteinander. Als Einzeileuchte oder als Lichtband zeigen die 1- und 2-lampigen in Langfeldausführung sowie die 3- und 4-lampigen in quadratischer Form ihre Qualitäten als Multitalent. 14 verschiedene, auf T8- und T5-Leuchtstofflampen abgestimmte Optiken, wie das hochwertige OLC-Spiegelraster für Bildschirmarbeitsplätze, ermöglichen maßgeschneiderte Beleuchtungslösungen in Innenräumen.

Downlightsystem. Ästhetisch revolutionär, lichttechnisch und ergonomisch innovativ, so gibt sich das neue quadratische Downlightsystem 2Light (Bild 10). Einzigartig macht es vor allem seine besondere Lichtcharakteristik. Das über den Reflektor direkt abgestrahlte Licht und der zusätzliche diffuse Anteil erzeugen eine anregende



1 Leuchte „Light Sreen“

Durch die teilreflektive Scheibe werden die Leuchtstofflampen als ästhetisches Element, sichtbar gemacht, die Leuchte wirkt als schwebendes Element ohne zu blenden. Fa. Trilux



2 Leuchte „Lightpane“

Durch die Kombination einer 6 mm flachen geschliffenen Glasplatte mit dem darüber liegenden 4 mm schlanken Alu-Lochblechreflektor wird eine strukturelle Leichtigkeit erreicht. Fa. Siteco



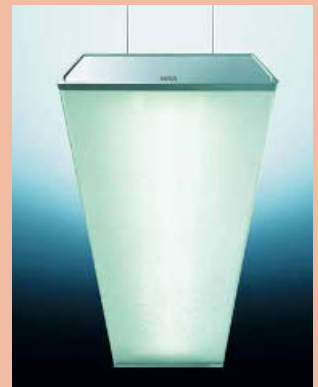
3 Leuchte „Satinlight Office“

mit PMMA-Platte und Micro-Prismen, abgestimmt auf T5-Leuchtstofflampen mit einer sichtbaren Höhe von 35 mm. Fa. Se'lux



4 Extremflache Leuchte „Flatlux PE“

mit 35 mm Bauhöhe bei einem Leuchtenwirkungsgrad von 81 %. Fa. Ludwig Leuchten



5 Leuchte „Micronic“

die durch die flache Bauform ein integraler Bestandteil von Raum und Architektur ist. Fa. Wila



6 Leuchte „Rotaris“

für den Bürobereich mit ringförmiger Leuchtstofflampe T5/60W. Durch das OLC-Spiegelraster ist diese Leuchte bildschirmtauglich, der Leuchtenwirkungsgrad beträgt 60 %. Fa. Philips AEG



7 Einbau-Downlight „EVO“

mit Evolventenspiegel für ringförmige T5-Leuchtstofflampe für Büroräume mit Bildschirmarbeitsplätzen. Fa. Ludwig Leuchten



8 Leuchterserie „Corona“

für ringförmige Leuchtstofflampen. Die halbschaligen Abdeckungen sind aus klarem PC oder opalem PMMA. Fa. Ridi

Lichtatmosphäre. Verantwortlich für die Lichtwirkung ist das Funktionsprinzip des Reflektorsplittings. Diese Reflektortechnologie trägt dazu bei, dass das Licht ausgewogen im Raum verteilt wird. Mit drei unterschiedlichen Modulgrößen für Kompakt-Leuchtstofflampen-Wattagen von 42 W bis 126 W ist das System für jede Beleuchtungsanforderung gerüstet.

Strahlerleuchten. Bei den Strahlerleuchten wurde eine Vielzahl von Neuentwicklungen vorgestellt, drei Systeme sollen stellvertretend erläutert werden.

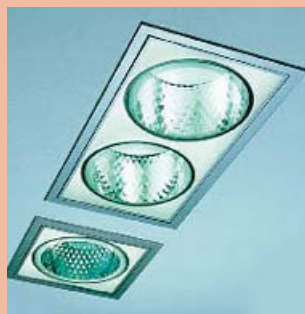
Das Leuchtenkonzept Zoom (Bild 11) kann in einheitlicher Designsprache im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden. Zudem ermöglicht es verschiedene Lampenbestückungen, von der Halogen-Glühlampe bis zur Hochdruck-Entladungslampe. Mit fünf austauschbaren Reflektoren lassen sich, abgestimmt auf die jeweils eingesetzte Lampe, die Abstrahlungscharakteristika extrem engstrahlend, engstrahlend, mittelstrahlend, breitstrahlend und ovalstrahlend erzeugen.

Bei dem System Le Perroquet werden die Hängeleuchten mit Adaptern an einer Stromschiene befestigt. Die Strahlerleuchten erlauben so eine rasche und flexible Änderung der Lichtregie (Bild 12). Mit der justierbaren Leuchten-Ausrichtung (bis 340° drehbar um die senkrechte Achse und 10° bis 180° Neigung zur horizontalen Ebene) ist die Serie insbesondere für den Einsatz in Ausstellungs-bereichen prädestiniert. Sie zeichnet sich durch leicht und ästhetisches Design sowie Aluminiumdruckguss und Polycarbonat als Materialien aus. Die Strahler lassen sich mit Niederspannungs-Halogen- und Hochdruck-Entladungslampen bestücken, wobei verschiedene Abstrahlcharakteristiken (Spot, Flood, Wide Flood und elliptische Lichtstreuung) möglich sind.

Mit Fiorenza wurde eine neue Reihe eleganter Strahler (Bild 13) entwickelt, die ein dynamisches Ambiente im Verkaufsraum schaffen. Die Strahler lassen sich mit einer breiten Auswahl an Hochdruck-Entladungslampen und Halogen-Glühlampen bestücken und Fiorenza Rainbow mit Hochleistungs-Leuchtdioden, die durch RGB-Farbmischung für ein dynamisches Lichtambiente bei der Warenpräsentation sorgt. Die gesamte Produktfamilie besteht aus sieben unterschiedlichen Modellen, die dennoch visuell harmonie-



9 Offset-Leuchte
mit verschiebbaren Leuchtenteilen zur Veränderung der architektonischen und lichttechnischen Wirkung.
Fa. Trilux



10 Downlightsystem 2Light
Fa. Zumtobel Staff



11 Strahlersystem Zoom
Fa. Regent



12 Strahlersystem Le Perroquet
Fa. iGuzzini



13 Strahlerfamilie Fiorenza
Fa. Philips AEG



14 LED-Konturenmarkierungssystem
Fa. GELcore

ren, da alle Strahler das gleiche Erscheinungsbild haben.

Vandalismusschutz. Fa. Norka zeigt mit ihrem Leuchtenprogramm, dass selbst bei hohen Schutzanforderungen und großer Vandalismussistenz ästhetisch gute Leuchtengestaltung möglich ist. So weist der Leuchtentyp „Rostock“ als vandalsichere runde Anbauleuchte mit 620 mm Durchmesser einen Schutzgrad IP65 auf. Voraussetzung hierfür ist ein Leuchtengehäuse aus Aluminiumguss, ein Leuchtenchassis aus Edelstahl und eine Leuchtenabdeckung aus schlagfestem PC. Die Lampenbestückungsmöglichkeit ist 3 x TC-L24W, 1 x FC55W und 1 x FC22W.

LED-Leuchten

Die Lichtausbeute der LEDs ist stark gestiegen, es werden – je nach Lichtfarbe – Werte von über 20 lm/W erzielt. Die LEDs bieten Vorteile in Bezug auf:

- Baugröße, ein Einbau in lange, schmale oder kleine runde Gehäuse ist problemlos möglich
- Betriebsbedingungen, die Versorgungsspannung liegt zwischen 10 V und 24 V DC und somit im Kleinspannungsbereich

- Lebensdauer, im Bereich von 20 000 Stunden bis 100 000 Stunden je nach Umgebungstemperatur und Betriebsbedingungen.

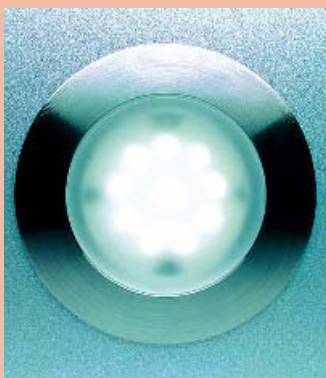
Diese Eigenschaften bieten ein weites Anwendungsfeld in der Allgemein-, Sicherheits-, Orientierungs-, Architekturbeleuchtung (Konturenbeleuchtung) und in der Lichtwerbung. So gibt es bei LED-Leuchten zwei Konstruktionsgeometrien: Linienförmige und flächige (rund, quadratisch) Ausdehnung.

Streifenmodule. Der 200 mm lange und 9,5 mm breite Streifenmodul LED D112 RGB24V von TridonicAtco besteht aus 24 LED, aufgeteilt in acht RGB-Farbgruppen, und eignet sich für Hintergrundbeleuchtung oder seitliche Einspeisung. Die breitstrahlende Lichtstärkeverteilung mit 140° Abstrahlwinkel sorgt für ein homogenes Licht im Bandverlauf. Seit ihrer Markteinführung im Jahr 2003 haben sich die farbigen Leuchtdioden-Bänder-Systeme (LED-String-Systeme) von Fa. Philips durch ihre Vielseitigkeit nicht nur im Bereich der dekorativen Beleuchtung mit Leuchtbuchstaben sondern auch in der architektonischen Beleuchtung bewährt. Mit der Entwicklung einer

weißen LED-String-Version werden die möglichen Anwendungsbereiche erweitert. Mit einer Lebensdauer von 50 000 Stunden für das gesamte System (bei fünf Prozent Frühausfall), dem Betrieb an Kleinspannung und einer Energieeinsparung von 80 % hat sie viele Vorteile im Vergleich zur klassischen Neon-Beleuchtung.

Zu den besonderen Vorzügen der LED-Strings zählt ihre Biegsamkeit, die enge Kurven ermöglicht und hilft, die Räume zwischen mehreren LEDs – im Sinne einer optimalen und einheitlichen Helligkeit – auszunutzen. Der miniaturisierte Treiber (132 x 34 x 25 Millimeter) versorgt bis zu 3,20 Meter String mit 14 LEDs pro Meter. Das komplette System ist witterungsbeständig.

Konturen-Markierung. GELcore LLC, ein Joint Venture von Electric Company und Emcore Corporation, stellte mit GE Tetra BT ein energieeffizientes LED-Konturen-Markierungssystem (Bild 14) zum Ersatz von Hochspannungs-Leuchtröhren im Innen- und Außenbereich vor. Das System bietet 80 % Energieeinsparung. Es ist robust und langlebig, da wetter- und schlagfeste sowie UV-resistente Materialien verwendet werden. Wegen der niedrigen Betriebsspannung ist



15 Wandleuchtenreihe LED'S WALK 3W

Fa. Ludwig Leuchten



16 Bodeneinbaustrahler „Lutera“ für Architekturbeleuchtung

Fa.: Trilux



17 Systemwand WaVaria mit LED-Technik für variable Flächenfarben

Fa. Osram



18 Notlicht-Wegleuchte Diskus

Fa. Willing

das System besonders sicher und unkompliziert. In Abhängigkeit von der Farbe (rot, bernstein, grün, hellgrün und blau) besteht GE Tetra BT aus sechs Modulen 1,0 W oder 1,5 W pro 30 cm Länge.

Hochvolt-LED. Die Ledlux-L/14-Lampe von Fa. Insta ist eine robuste Hochvolt-LED in linearer Ausführung. Sie hat eine Leistungsaufnahme von 4,8 VA und ist als Kompletgerät zum direkten Betrieb am Netz 230 V AC ausgelegt. Die Lampe hat eine integrierte Optik mit einem Abstrahlwinkel von 70°. Bei Anreihung mehrerer LED-Lampen ist eine durchgehend gleiche Lichtstärke vorhanden.

Einbau-Downlight. LED'S WALK 3W (Bild 15) setzt die Serie der Wand- und Bodeneinbaudownlights von Fa. Ludwig Leuchten in LED-Technologie fort. Die für den Wand-einbau konzipierte Leuchte ist mit einer LED-Platine in Hochvolttechnik und einem integrierten Schalt-netzteil ausgestattet. Dies ermöglicht den direkten Anschluss ans 230-V-Netz. Die mit einer transluzenten Opalscheibe abgedeckten Leuchtdioden sind wahlweise in den Lichtfarben weiß, blau, rot, amber oder grün mit je 10 LEDs erhältlich. LED'S WALK 3W eignet sich vor allem als Orientierungs- oder Hinweisleuchte – und natür-

lich als kreatives Highlight für die Akzentuierung von Flächen.

Bodeneinbaustrahler. Der Bodeneinbaustrahler Lutera (Bild 16) ist als System mit zwei Baugrößen am Markt. Mit diesen Strahlern kann Architektur durch Objektanstrahlung in Szene gesetzt werden. Sie lassen sich auch als Orientierungsbeleuchtung mit Leitfunktion einsetzen. Lutera ist robust und funktionsgerecht ausgeführt und mit Belastungen bis 4 000 kg überfahrbar.

Leuchtende Stellwände. Auf LED-Basis wurden leuchtende Stellwände zur Raumaufteilung entwickelt (Bild 17), bei denen 2 einseitig sandgestrahlte oder beschichtete Glasscheiben in eine nicht sichtbare Rahmenkonstruktion eingebaut und farbige linienförmige LED in den unteren Bereich des Scheibenzwischenraumes angeordnet sind. Die Farben der RGB-LED-Module lassen sich per Fernbedienung steuern, sodass faszinierende Farben entstehen. Mit den außergewöhnlichen Beleuchtungseffekten bekommen Büros eine ansprechende Atmosphäre.

Notbeleuchtung

LED-Rettungszeichenleuchte. Bei den Rettungszeichenleuchten zeichnet sich ein zunehmender Ein-

satz von LEDs ab. Dadurch wird der Anschlusswert gegenüber Leuchtstofflampen deutlich verringert. Das macht Notbeleuchtungsanlagen wirtschaftlicher, durch die mögliche Reduzierung der notwendigen Batteriekapazität. So zeigte Norka die Rettungszeichenleuchte Tegel in IP65-Ausführung mit dem Einsatz von vier weißen LEDs (je 1,2 W), mit einer Gesamtleistungsaufnahme von 7,5 W. Der Lichtstrom der LEDs und damit die Leuchtdichte des Piktogramms ist nur in geringem Maße abhängig von der Umgebungstemperatur (100 % bei -30 °C, 85 % bei +30 °C). Die LED-Lebensdauer wird mit 50 000 Stunden angegeben.

T5-Notlicht-Leuchtstofflampe. SLI entwickelte eine T5-Notlicht-Leuchtstofflampe mit hervorragenden Zündigenschaften bei unterschiedlichen Schaltungen auch im Bereich von niedrigen Lampenströmen. Durch eine extrem kurze Startphase werden im Notbetrieb 50 % des Lichtstromes innerhalb von 5 s erreicht. Damit werden die Normen EN 60 598-2-22 und EN 1 838 erfüllt. Die Lampen wurden für den ausschließlichen Betrieb (Dauer- und Notlichtbetrieb) an elektronischen Vorschaltgeräten konzipiert. Der Hersteller garantiert ein einwandfreies Zündverhalten bei einem Lampenstrom von 15 mA bis 140 mA. Die Lampen sind in den Wattagen 6 W und 8 W in allen gängigen Standard-Lichtfarben sowie in der Dreibanden-Lichtfarbe 840 verfügbar. Der Lichtstrom der einzelnen Wattagen in Verbindung mit der jeweiligen Lichtfarbe ist abhängig vom Lampenstrom des Betriebsgerätes. Da die neue Produktreihe für den ausschließlichen Gebrauch in Notlichtleuchten entwickelt wurde, erfolgt die Kennzeichnung der einzelnen Lampe unter der Bezeichnung „Emergency Lighting“.

Wegleuchte. Die runde Wegleuchte „Diskus“ wird an einer zentralen Notstromversorgung betrieben und ist mit 1 x TC-EL 7W (Micro-Lynx F) bestückt (Bild 18). Es gibt sie mit 80 mm Durchmesser in einer Anbau- und Einbauversion. Auf Grund ihrer Bauform fügt sich die Leuchte unauffällig und neutral in Flurdecken ein. Bei einer Lichtpunkthöhe von 2,5 m werden bis zu einem gegenseitigen Leuchtenabstand von 8 m die Normbedingungen ($E_{\min} \geq 1,0 \text{ lx}$, $E_{\min}/E_{\max} \geq 0,025$) eingehalten. Eine Einzelleuchten-Überwachung ist möglich, z. B. mit dem Adressbaustein „WADR“ der Fa. Willing.

Software

Die Berechnungsprogramme für Beleuchtungsanlagen Dialux 3.1 und Relux-Professional-2004 sind Weiterentwicklungen der bewährten Programme beider Anbieter und gestatten dem Planer bessere Bearbeitungs- und Darstellungsmöglichkeiten. Darüber hinaus wurden von den Leuchtenherstellern auch Unterstützungsprogramme für den Einsatz ihrer Leuchtenangebote entwickelt.

Lichtbandkonfigurator. Bisher war die Planung von Lichtbändern durch hohen manuellen Aufwand gekennzeichnet. Diese aufwändige Arbeitsweise automatisiert der „Lichtbandkonfigurator“, der dabei übliche Planungsfehler ausschließt. In der Startmaske können die Grunddaten zum Projekt eingegeben und das gewünschte Produkt ausgewählt werden. Auf einer grafischen Oberfläche kann der Kunde die vielfältigen Module und Elemente des Lichtbands frei wählen und anordnen (z. B. Wattage, Vorschaltgerät, Material, Abhängung usw.). Unzulässige Kombinationen von Komponenten werden vom System automatisch ausgeschlossen. Notwendige Verbindungs-, Aufhängungs- oder Abschlusselemente generiert die Software in der erforderlichen Stückzahl automatisch. Optionales Zubehör wird dem Nutzer angeboten. Die Planungssoftware steht kostenlos im Internet unter www.siteco.de zur Verfügung.

Kostenanalyse. Mit der Software „Lightmaster“ (abrufbar unter www.lightmaster.philips.com) von Philips AEG und „light@FM“ (www.light-fm.com) von Osram werden Programme angeboten, die den Kostenfaktor einer Beleuchtungsanlage in einem Gebäude analysieren können. Dazu werden in einer Inventarliste alle Lampen, Leuchten und Betriebsgeräte der Liegenschaft erfasst. Danach folgt eine Analyse der Wirtschaftlichkeit sämtlicher Brennstellen der Anlage. Eine Optimierungsfunktion deckt kritische Punkte auf und gibt auch Hinweise zum Einsatz neuer Beleuchtungstechnologien und berechnet eine mögliche Energie- und Kostenersparnis. Weiterhin können Verbrauchswerte simuliert und der Ersatzbedarf vorhergesagt werden. Dadurch wird eine bedarfsgerechte Bestellung möglich und Fehl- oder Überbestände vermieden.

R. Baer