die heute am Markt verfügbaren Dieselaggregate eine Lösung entwickelt, die das Zusammenspiel der Systeme durch eine neue Netzsynchronisation des Gleichrichters in der USV verbessert. Unsere so genannte Zero-Cross-Detection ist für diese spezielle Anwendung besser geeignet als die übliche Regelung via PLL."

Im Jahr der Fußball-WM hatten sich die Teilnehmer nach dem interessanten ersten Tag eine „aufregende" Entspannung verdient. Der Tag endete mit einem gemeinsamen Schauen des Spiels Ghana-Deutschland.

Wissen zum Anfassen

Am zweiten Tag der Veranstaltung ging es weiter mit dem Thema Photovoltaik-Kraftwerke der Megawatt-Klasse, referiert von *Eckhard Wolf*, AEG PS. Nach der Vorstellung einiger internationaler Megawatt-Photovoltaik-Kraftwerke thematisierte er die speziellen Anforderungen an das Wechselrichtersystem als Herzstück jeder Großanlage. Hier dient die Blindleistungsregelung als statische Netzstützung zur Spannungsstabilisierung. Durch den zunehmenden Einsatz von fluktuierenden Energiequellen wird bei der Energiebereitstellung die Vorhersage bezüglich der Verfügbarkeit immer wichtiger. Aber nicht nur die Vorhersage gewinnt an Bedeutung, sondern auch die „Glättung" von Spitzen, Tälern und Steigungen bei der Leistungsabgabe. Dies entsprach den Anforderungen im Vortrag von *Reimar Süß*, E-on Westfalen Weser, der das Thema „Smart Grid" aus der Sicht der Energieversorger darstellte.

Es folgte die Betrachtung des aktuellen technischen Entwicklungsstandes von Doppelschicht Kondensatoren durch *Julia Kowal*, RWTH/ISEA Aachen. Des Weiteren wurden diese sogenannten Supercaps in der Funktion und Anwendung der klassischen Bleibatterie gegenübergestellt. Das heißt: Für Kurzzeit-Überbrückung im Sekunden- bis Minutenbereich ist der Einsatz von Supercaps denkbar. Sind größere Überbrückungszeiten gewünscht, liegt hier der Vorteil – schon aus wirtschaftlichen Gründen – bei der klassischen Bleibatterie.

Praxisteil

Besondere Begeisterung löste auch dieses Jahr der Praxisteil im AEG-Werk in Belecke aus. Hier wurde nicht nur ein PV-Wechselrichtersystem in einem Container vorgeführt. Es gab weitere Besonderheiten, zum einen war dies die Ableitstrommessung und Anwendung von FI-Schutzschaltern des Typs B, die auch zusammen mit einer USV sicher und ohne Risiko des Fehlauslösens eingesetzt werden können. Zum anderen wurde eine Anlage aus USV und Dieselnotstromaggregat im Betrieb vorgeführt. Die abschließende Praxisübung zeigte, was die Berechnung auch im Vorfeld schon ergeben hatte: Der gezeigte Dieselgenerator war – trotz nominell ausreichender Leistung – nicht in der Lage, die Last der USV dauerhaft zu übernehmen. Die Berechnungsmöglichkeiten überzeugten die Teilnehmer und belegten damit, dass zu oft falsch geschätzt wird, was die erforderliche Generator- und Motorleistung angeht.

Fazit

„Smart Grids" werden kommen und sobald „Grid Parity" – Preisgleichheit zwischen konventionellen und regenerativen Energien – erreicht ist, wird der Photovoltaik als Energielieferant für die USV ein neuer Stellenwert zukommen. Den technischen Aufgaben sieht man sich durch die vielfältigen Erfahrungen bei AEG PS mit Wechselrichtersystemen gewachsen. Trotz der möglichen Vielzahl von Energielieferanten im Stromnetz wird aber das Thema USV nicht an Bedeutung verlieren – eher im Gegenteil. Deren Produktqualität, unterstützt durch einen zuverlässigen Hersteller-Service, ist die Basis für sichere Stromversorgungen auch auf lange Sicht. „Die Belecker Fachtage waren, wie in den vergangenen Jahren", so Dipl. Ing. *Wolfgang Herz* aus Berlin, „eine wohlorganisierte Veranstaltung mit sehr guten Referenten und mithin einen Besuch wert."

St. H. Gursky

Light + Building 2010

Neue Lampen aller Art

Zu den beherrschenden Themen der Light + Building 2010 gehörten bei den Lichtquellen die technischen Fortschritte bei der Festkörperbeleuchtung (SSL – Solid State Lighting) in Form der Leuchtdioden LED und der OLED, den Organischen Leuchtdioden. Doch auch bei den konventionellen Lampen ist die Entwicklung weiterhin in Gange.

Aktuelle Entwicklung

Die Angaben zu den technischen Daten der LED für Lichtausbeute, Lebensdauer, Farbtemperatur, Farbwiedergabe und Betriebsverhalten bei definierten Umgebungsbedingungen zeigen bei den Herstellern einen Trend zur Vereinheitlichung.

Es ist auch zu hoffen, dass durch die Normungsarbeit hierzu schnell die Grundlagen geschaffen werden.

Die Weiterentwicklung bei den Leuchtdioden verläuft rasant, sodass eingeschätzt wird, dass im Zeitraum der nächsten 5 Jahre im technischen Leuchtenbereich der Anteil der mit LED ausgerüsteten Leuchten bis zu 50 % betragen wird.

Philips hat sich diesem Fortschritt insofern total verschrieben, dass auf dem Messestand nur LED-Produkte vorgestellt und demonstriert wurden.

Die Organischen Leuchtdioden (OLED), die auf einer flächigen, diffusen Lichtabstrahlung basieren, wurden schon mit einer beachtlichen technischen Gebrauchsfähigkeit vorgestellt. Hier liegt die notwendige Entwicklung im Wesentlichen bei der Schaffung technisch verwertbarer Lichtflächengrößen. Von Experten wird eingeschätzt, dass einige OLED-Erzeugnisse schon ab 2012 in Serienproduktion gehen werden.

Im konventionellen Lampensektor wurden anwendungsspezifische Neu-Entwicklungen gezeigt, vor allem aber auch Verbesserungen bei den technischen Eigenschaften und der Betriebsstabilität eingeführter Produkte. Besonders bei Leuchtstofflampen und Kompakt-Leuchtstofflampen wurde die Produktionspalette der Hersteller um „Eco-Typen" mit verringerter Leistungsaufnahme gegenüber Standardtypen laufend erweitert.



1

LED-Module und -Bausteine

Mit Preva-LED bietet Osram eine effiziente und zukunftssichere Plattform für LED-Beleuchtung. Die Preva-LED Core Light Engines (Bild 1) ist flexibel, hoch effizient und bietet große Designfreiheit. Das System, bestehend aus Light Engine und Vorschaltgerät, ist klein, einfach anzuwenden und äußerst leistungsfähig. Die Preva-LED Familie ist nach dem Baukastenprinzip konzipiert und ermöglicht Leuchtenherstellern durch feste Schnittstellen eine Reduzierung des Entwicklungsaufwands. Sie bietet eine große Bandbreite an Lichtstromeinheiten von 800 lm bis 3000 lm bei einer Systemeffizienz von bis zu 75 lm/W für die Farbtemperaturen 3000 K und 4000 K und einer sehr guten Lichtqualität bei einem Farbwiedergabeindex CRI >90, und das ohne Reduzierung der Systemeffizienz. Durch das intelligente Systemdesign können die Lichtstromeinheiten auch nach Jahren, unabhängig von z. B. gestiegener LED-Effizienz, angeboten werden und ermöglichen somit ein zukunftssicheres Leuchtendesign.

Die runden Module haben durchgängig einheitliche Abmessungen mit 50 mm Durchmesser und ein integriertes Reflektorbefestigungskonzept. Durch den großen Ausstrahlungswinkel von 140° der Light Engines können die Reflektoren optimal zur Licht-

verteilung genutzt werden. Die Light Engines lassen sich flexibel mit verschiedenen Vorschaltgeräten kombinieren, sodass Zusatzfunktionen wie z. B. Dimmen bei Bedarf einfach integriert werden können. Mit diesen Eigenschaften und der geringen Abmessung eignen sich Preva-LED Core Light Engines gut zum Einsatz in Downlights und Spots verschiedener Leistungsklassen.

Der rasanten Entwicklung von LED-Systemen Rechnung tragend, hat Philips die LED-Module „Fortimo“ entwickelt und bietet damit eine Reihe fester Konstruktionsbausteine mit gleichbleibender Größe, Form, Lichtleistung und -wirkung. Das bedeutet konkret: LED-Module können später gegen energieeffizientere einfach ausgetauscht werden, ohne dass sich das geforderte Lichtniveau für die Beleuchtungsaufgabe verändert. Die Fortimo LED-Module liefern energieeffizientes, farbstabiles weißes Licht mit sehr guter Farbwiedergabequalität. Betrieben werden können die Module mit verschiedenen intelligenten Treibern. Sie erkennen das angeschlossene Modul und passen die gewünschte Beleuchtungsleistung entsprechend an, um die Systemleistung zu optimieren.

Für Innenanlagen, speziell für Hotels und Restaurants, wurde das „Fortimo Twistable“ entwickelt (Bild ❷). Es ist das erste LED-Downlight-Modul, das für einen Modulwechsel konzipiert wurde. Der Austausch ist einfach und problemlos, denn die Module haben einen integrierten Treiber sowie einen speziellen Bajonett-Sockel, der sich durch eine kurze Drehung lösen lässt. Zur Fortimo-Serie gehört auch ein Spot-Light-Modul (Fortimo SLM) für den Einsatz in Strahlern. Damit ist es eine gute Alternative für Lichtlösungen zur Akzentbeleuchtung mit kompakten Hochdruck-Entladungslampen. Mit einem Farbwiedergabeindex von CRI > 90 ist es speziell für anspruchsvolle farbige Umgebungen, wie den Mode-Einzelhandel, geeignet.

Für die Straßenbeleuchtung

Mit dem kompakten LED-Modul Streetlight Advanced wird von Osram eine effiziente und zukunftsfähige Lösung für die technische und dekorative Straßenbeleuchtung mit LED erreicht. Das langlebige Modul (Bild ❸) ermöglicht eine Beleuchtung mit einstellbarem Streulicht sowie eine einfache Wartung dank einer einmalig installierten Montageplatte. Streetlight Advanced hat eine Lichtausbeute von bis zu 60 lm/W, ist in 3 Farbtemperaturgruppen zwischen 3000 K und 6000 K vorhanden und beleuchtet mit einem Farbwiedergabeindex von CRI = 75 bis 80 ohne Farbverfälschung.

Als weitere Ergänzung des Portfolios für LED-Außenbeleuchtung bietet Osram mit Streetlight Protect eine modulare, skalierbare Lösung mit 15 Hochleistungs-LED. Diese erlauben die Kombination von mehreren 1000 Lumen und sind damit für jede Anforderung geeignet. Die Schutzart IP 66 setzt Maßstäbe für die Außenanwendung in der Feuchtigkeits- und Schmutzbeständigkeit.

Das Fortimo-LED-LLM-System (Philips) besteht aus einem linearen LED-Modul, Betriebsgerät und Verkabelung (Bild ❹) und ist vorwiegend bestimmt für Leuchten in der Außen- und Straßenbeleuchtung. Es basiert auf der Phosphortechnologie. Die Systemlichtausbeute beträgt 64 lm/W, der Farbwiedergabeindex beträgt CRI > 70 bei Farbtemperaturen von 3000 K und 4000 K. Auch hier ist der Systemaufbau so ausgelegt, dass spätere effizientere Module problemlos eingesetzt werden können.

Die LED-Modulreihe Ledgine von Philips (Bild ❺) schafft es, Straßenleuchten lichttechnisch aufzuwerten, ohne sie austauschen zu müssen. Energieeffizientere Module können nachgerüstet werden, ohne dass sich das geforderte Lichtniveau für die Beleuchtungsaufgabe verändert. Die Module bestehen aus einer Grundplatte mit maximal 80 Hocheffizienz-LEDs, je nach Anwendung mit unterschiedlicher Anzahl bei einer Stufung von 8 LEDs, es können auch 2 Platten pro Leuchte eingesetzt werden. Die Lichtfarben sind 3000 K, 4000 K und 5600 K, die Systemlichtausbeute beträgt bis zu 70 lm/W bei einer Lebensdauer von 60000 Stunden.

Die Leuchten mit Ledgine-LED-Modulen haben mit ihrer speziellen LED-Optik durch Überlagerung mehrerer Teillichtverteilungen eine homogene Lichtverteilung, die die Blendungsbegrenzung einhält und den Umweltrichtlinien zur Begrenzung störender künstlicher Lichtquellen („Dark Sky“) in allen Belangen entspricht.

Allgebrauchsglühlampen-Ersatz

Als Ersatz für die in Europa ab September 2011 nicht mehr angebotenen 60-Watt-Allgebrauchs-Glühlampen (Lichtstrom 710 lm) führt Philips eine lichtstromgleiche, dimmbare LED-Allgebrauchslampe 12 W mit Schraubsockel E27 ein (Bild ❻). Die Lampe liefert eine warmweiße, glühlampenähnliche Lichtfarbe bei einem Lichtstrom von 806 lm und einer Lebensdauer von 25000 Stunden. Sie entspricht auch den neuen europäischen Standardanforderungen für LED-Lampen. Ebenfalls wurde eine LED-Lösung für die PAR-Reflektorlampe mit E27-Sockel vorgestellt (Bild ❼).

Auch die österreichische Ledon Lamp zeigte eine Austauschlampe auf LED-Basis für die 60-Watt-Allgebrauchs-Glühlampe: die A60 LED-Lampe mit E27-Sockel (Bild ❽). Bei einer Leistungsaufnahme von 10 W wird ein Lichtstrom von 650 lm erzeugt, die Lichtausbeute beträgt also 65 lm/W bei einer Farbtemperatur von 3000 K und einer Farbwiedergabe von CRI = 90.

Neben der Variante dimmbar und nicht dimmbar gibt es auch eine Ausführung mit „Double-Click“-Funktion: Durch doppeltes Betätigen des Lichtschalters wird der Lichtstrom der Lampe auf 30 % reduziert.

Verbatim, hierzulande mehr als Anbieter von Datenträgern bekannt, ist ein Tochterunternehmen der Mitsubishi Chemical Corporation und baut auf zukunftsorientierte Materialtechnologie, um kommerzielle und private LED-Lichtlösungen anzubieten. Das Unternehmen beabsichtigt, LED-Technologien mit einem Farbwiedergabeindex



❷ ❸ ❹ ❺ ❻ ❼ ❽

(CRI) von 98 bereits Anfang 2011 auf den Markt zu bringen. Das Unternehmen plant, Lampen in allen gängigen Formen auf den Markt zu bringen, darunter Lampen in klassischer Glühlampen- oder Kerzenform und Reflektorlampen wie MR16- oder PAR16-Lampen mit einer Auswahl an E14-, E27-, GU5.3- und GU10-Fassungen. Die Produkte eignen sich als direkter Ersatz von konventionellen Glüh-, Halogen-, und Energiesparlampen. Verbatim wird sowohl auf blauer LED-Chip-Technologie basierte Produkte anbieten, als auch zu einem etwas späteren Zeitpunkt Produkte mit violetten LED-Chips, inklusive einer speziellen Kombination aus rotem, grünem und blauem Phosphor aus dem Hause Mitsubishi (Bild ❾). Beide Produkttypen werden in einer Auswahl in kalt- und warmweiß angeboten. Mitsubishi Chemical Corporation fertigt die benötigten Phosphore und LED-Chips.

Toshiba hat im März die komplette Glühlampenproduktion eingestellt und setzt nun verstärkt auf die LED. Zum vorgestellten Programm für den europäischen Markt zählen u. a. Reflektor-LEDs mit drei unterschiedlichen Sockelarten als Ersatz für MR16-Halogenlampen sowie Modelle mit GX53-Sockel als Lichtquelle in Flachbauweise für designbewusste Anwendungen. Die E-Core LED-Lampen (Bild ❿) werden in klassischer Glühlampenform mit E27-Sockel mit 3,5 beziehungsweise 5,5 W Leistung und einer Lebensdauer bis 40000 h angeboten. Als Farboptionen stehen warmweiß und neutralweiß zur Verfügung. Die 3,5 W-Lampe in warmweiß erreicht einen Lichtstrom von 155 lm und 180 lm in neutralweiß; das 5,5 W-Modell erzielt 250 beziehungsweise 290 lm. Eine Version mit 700 lm bei 9 W ist in Entwicklung, vorgestellt wurde auch ein Technologie-Prototyp mit 1690 lm.

Von Paulmann gibt es u. a. eine Reihe von dimmbaren LED-Leuchtmitteln mit bis zu 8 W und verschiedenen Fassungstypen und Farbtemperaturen (Bild ⓫). Ein echtes Highlight sind auch die dekorativen LED in verschiedenen Formen (Kerzen, Tropfen u.a.) als Ersatz für konventionelle Glühlampen in klassischen Leuchten.

Halogenglühlampen-Ersatz

In der Vergangenheit hat der Austausch von Niedervolt-Halogenreflektorlampen mit Lampenleistungen zwischen 25 und 50 W gegen Niedervolt-LED-Lösungen wegen der damit verbundenen Lastabsenkung im 12-V-Niederspannungsbereich häufig Probleme bereitet.

Philips hat eine elektronische Lösung entwickelt, durch die sich die Master LEDspot MR16 in bestehenden 12-Volt-Halogeninstallationen betreiben lässt. Durch eine Simulation der elektrischen Merkmale einer Niedervolt-Halogenlampe stellt das elektronische System die von der LED-Ersatzlampe geforderten 4 W bis 10 W sicher zur Verfügung. Das Resultat ist ein störungssicherer LED-Betrieb mit gleichmäßigem, warmem Licht und eine bislang unerreichte Effizienz mit Energieeinsparungen von bis zu 80 Prozent im Vergleich zu herkömmlichen Halogen-Reflektorlampen. Die Master LEDspot-Reflektorlampen gibt es in den Wattagen 4 W und 7 W (Bild ⓬).

T8-Substitube

Bestehende Lichtinstallationen mit herkömmlichen T8 36 W Leuchtstofflampen und konventionellen Vorschaltgeräten können mit dem Hochleistungs-T8-Substitube von Osram (Bild ⓭) einfach auf sparsame LED-Technologie umgerüstet werden, es sind Energieeinsparungen von bis zu 50 % pro Leuchte möglich. Beim Einsatz der T8 Substitube sind keine Änderungen an den Leuchten erforderlich, da die Retrofits über denselben Sockel wie klassische Leuchtstofflampen verfügen, lediglich der Starter muss ausgetauscht werden. Mit ihrer hohen Lebensdauer von bis zu 50000 Stunden senkt die LED-Alternative beträchtlich den Wartungsaufwand, die Lichtverteilung ist vergleichbar mit der von Reflektorleuchten. Das T8-Substitube ist frei von Quecksilber und dadurch RoHS-konform.

e³-Plasmalampen

Die Lampen mit der patentierten e³-Lichttechnologie des deutschen Unternehmens Global Lightz gehören zu den Niederdruck-Entladungslampen. Sie bestehen aus circa 3 mm dünnen Glasröhrchen, die mechanisch bearbeitbar und daher in ihrer Form flexibel anpassbar sind (Bild ⓮). Die Leuchten sind innen mit dotierten Keramiken beschichtet. Außerdem tragen sie einen sogenannten „Getter“, also ein chemisch reaktives Material, das dazu dient, ein Vakuum möglichst lange zu erhalten, in sich. Hinzu kommt eine spezielle Edelgasmischung mit einem Innendruck zwischen ca. 2 mbar und 0,7 bar. Die Lampen enthalten leistungsfähige Multiband-Phosphore, die auch einzelne rot, grün und/oder blau emittierende Dotierungen enthalten können. Diese werden genutzt, um das gewünschte Lichtspektrum (Lichtfarbe) zu erzeugen oder zu korrigieren. Das komplexe Funktionsprinzip der e³-Technologie (Energy Efficient Excitation = energieeffiziente Anregung) basiert auf der Ionisierung verdampfter bzw. gasförmiger Teilchen. Sie ermöglicht die Erzeugung von schattenfreiem, dynamischem Licht, verbraucht deutlich weniger Energie als Glühlampen, Halogenlampen und LEDs und erreicht eine Lebensdauer von bis zu zehn Jahren. Eine e³-Röhre kann bei entsprechender Ansteuerung das gesamte Tageslichtspektrum von 2000 K bis 10000 K wiedergeben, optional sogar bis zu 20000 K. Auf der Messe wurde dazu die „V-Light“ vorgestellt (Bild ⓯). Sie verfügt standardmäßig über einen CRI > 80 und verbraucht nur ein Zehntel der Energie, die eine Glühlampe für dieselbe Helligkeit benötigt.

OLED-Module

Das OLED-Panel Orbeos von Osram Opto Semiconductors be-



sitzt eine runde Leuchtfläche mit 80 mm Durchmesser, ist nur 2,1 mm dünn und 24 g leicht (Bild ⑯). Die geringen Abmessungen sorgen für vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Das Panel hat bei einer Leistungsaufnahme von bis zu 1 W eine Lichtausbeute von 25 lm/W, die Farbtemperatur ist 2800 K, die Farbwiedergabe CRI = 80 und die Lebensdauer beträgt derzeit 5000 Stunden. Die Lichtabstrahlung ist flächig diffus mit einer Leuchtdichte von 1000 cd/m². Orbeos kann verzögerungsfrei geschaltet werden und ist stufenlos dimmbar, es enthält kein Quecksilber und emittiert weder UV- noch Infrarotstrahlung. Mithilfe von Federkontakten können die Panele unkompliziert montiert werden, milchglasartige und auch spiegelnde Oberflächen sind möglich.

Das OLED-Modul „Lumiblade“ von Philips besteht aus der organischen Leuchtdiode, einer Fassung und der gesamten erforderliche Elektronik zum Betrieb. Für unterschiedliche Anwendungen lassen sich auch mehrere Module zusammenschalten (Bild ⑰). Die Lumiblade-Module verbreiten ein weiches, diffuses Licht und haben mit einem Farbwiedergabeindex von CRI = 90 sehr gute Farbwiedergabeeigenschaften. Mit ihrer flachen Bauform und der geringen Betriebsspannung können sie problemlos und sicher in Leuchten, Möbel und Inneneinrichtungen integriert werden.

So besteht beispielsweise das Panel von „Lumiblade Reflections“ aus vielen kleinen OLED-Elementen (Bild ⑱). Sobald Infrarotsensoren hinter dem beleuchteten Panel die Anwesenheit eines Objekts erkennen, wird das Licht der dem Objekt zugewandten OLEDs gedimmt, die dabei zu winzigen Spiegeln werden. Die übrigen OLEDs leuchten weiter und umschließen das Objekt als Lichtrahmen.

Novaled fertigt OLED-Module in Abmessungen bis zu 100 x 100 mm. Den Typ „SOLO“ gibt es in transparenter und reflektierender Oberfläche (Bild ⑲). Die Leuchtdichte beträgt 2000 cd/m² bei einem Lichtstrom von 78 lm, in transparenter Ausführung wird dieser Lichtstrom im Verhältnis von 2 : 1 frontal/rückseitig abgestrahlt. Die Farbwiedergabe beträgt CRI = 95.



⑳ ㉑ ㉒ ㉓ ㉔ ㉕

Leuchtstofflampen

Aura Light bringt eine neue T5 ECO SAVER-Leuchtstofflampe (Bild ⑳) mit einer um 10 % verringerten Leistungsaufnahme gegenüber Standardtypen auf den Markt. Die Lebensdauer beträgt dabei 58000 Stunden beim Betrieb am Warmstart-EVG bei einem 12-Stunden-Schaltrhythmus. Bei den HE-Typen mit den Leistungsstufen 13 W, 19 W, 25 W und 32 W beträgt die maximale Lichtausbeute 104 lm/W, 96 lm/W bei den HO-Typen mit 22 W, 36 W, 45 W, 50 W und 73 W.

Kompakt-Leuchtstofflampen

Die Dulux T/E 11 W HE (Bild ㉑) ergänzt die Osram-Produktfamilie der Kompaktleuchtstofflampen Dulux T/E mit 14 und 17 W. Diese Lampen bieten eine um bis zu 32 % höhere Lichtausbeute im Vergleich zu herkömmlichen Kompaktleuchtstofflampen. Die Lampen haben eine mittlere Lebensdauer von bis zu 20000 Stunden, ihr neuer Sockel GR14q-1 verringert das Risiko einer Beschädigung des Leuchtenreflektors. Optimiert ist die Lampe für die Innenbeleuchtung: Ihr maximaler Lichtstrom wird bei +35° C Umgebungstemperatur erreicht. Sie eignet sich entsprechend für die Beleuchtung von Geschäften, Hotels und Restaurants, Büros, öffentlichen Einrichtungen und für Notbeleuchtung.

Die neue Kompakt-Leuchtstofflampe „Unique-T Thermo“ von Aura Light (Bild ㉒) ist für den Einsatz im Niedrig-Temperaturbereich vorgesehen. Bei der Lampe ist der optimale Arbeitspunkt auf eine Umgebungstemperatur von –5° C ausgerichtet, mit dem Ergebnis eines bis zu 4fach höheren Lichtstroms bei dieser Temperatur gegenüber einer Standardlampe. Die mittlere Lebensdauer (50 % Überlebensrate) wird mit 42000 Stunden benannt.

Neben MR16-LED-Reflektoren sowie LED-Reflektoren als Ersatz für Halogen-Metalldampflampen zeigte Megaman Ultra Compact Candle Energiesparlampen mit 3 und 5 W (Bild ㉓). Sie messen nur 92 bzw. 97 mm in der Länge und 32 bzw. 35 mm im Durchmesser (zum Vergleich: Glühlampen-Kerzen haben die Maße 110 x 35 mm) Das 3 Watt-Modell hat einen Lichtstrom von 81 lm, das 5 Watt-Modell leistet 176 lm. Weitere Merkmale sind Schaltfestigkeit (bis zu 600000 Ein- und Ausschaltungen), 15000 h mittlere Lebensdauer, warmweiße Lichtfarbe 2700 K, Sockel E14, Amalgamtechnik und EU-Effizienzklasse A. Die ESL-Reflektorlampen hat Megaman durch die Powerlens-Technik verbessert, eine speziell berechnete und konstruierte Stufenlinse. Beispielsweise verbessert sich die Lichtintensität des Megaman ESL GU10-Reflektors 11 W um 13,6 Prozent, wobei der Abstrahlwinkel von 119° auf 90° reduziert werden konnte.

Halogen-Metalldampflampen

Die kleinste Halogen-Metalldampflampe HCI-TF 15W mit Osram-Powerball-Keramiktechnologie ist aufgrund ihres GU6.5 „Twist & Lock“-Sockels einfach zu handhaben und kann exakt im Reflektor positioniert werden (Bild ㉔). Trotz ihrer geringen Größe bietet die HCI-TF alle Vorteile der Powerball-Technologie: Hohe Lichtausbeute, homogenes Licht, gute Farbwiedergabe und schnelles Anlaufverhalten. Die Lampe eignet sich insbesondere für die dekorative Beleuchtung sowie als Akzentlicht in Verkaufsräumen und Schaufenstern. Gegenüber herkömmlichen Halogenglühlampen 35 W bietet sie ein Energiesparpotential von bis zu 60 %.

Neu im Sortiment von Osram sind auch die Lampen HCI-TT 50 W/830 und HCI-TT 35 W/830 (Bild ㉕) mit Lichtstromwerten von 5000 lm bzw. 3400 lm und einer Lebensdauer von bis zu 18000 Stunden. Diese exzellenten Werte sind durch die Powerball-Keramikbrenner-Technologie und den Betrieb am Vorschaltgerät Powertronic PTo 3DIM gegeben. Die Lampen mit E27-Schraubsockel erzeugen weißes Licht und sind für den Einsatz in geschlossenen Leuchten konzipiert. Sie sind an dem Vorschaltgerät PTo 3DIM auch auf bis zu 50 % ihrer Lampenleistung dimmbar.

R. Baer, S. Winterfeldt