

## Fallstudie

### **Thor: Punktgenaue Lösung für die Kopenhagener Straßenbeleuchtung**

*London, Mai 2016 - In der dänischen Hauptstadt Kopenhagen wurde die Hälfte aller Lichtpunkte innerhalb kürzester Zeit durch energieeffiziente LED-Leuchten ersetzt. Die Straßenleuchte Thor bietet dafür passendes skandinavisches Design und optimierte lichttechnische Parameter. Verknüpft über ein funkvernetztes Lichtmanagement, lassen sich – als weiterer Baustein der Smart City – zukunftsweisende Steuerstrategien realisieren.*

#### **Hintergrund**

Wenn es um Nachhaltigkeit geht, verfolgt die Stadt Kopenhagen, die eine Vorreiterrolle bei den Smart Cities in Europa einnimmt, ehrgeizige Ziele. Die dänische Hauptstadt, die sich im Jahr 2025 als weltweit erste klimaneutrale Stadt präsentieren will, hat viele Ideen verwirklicht und den Energieverbrauch schon deutlich gesenkt. Dazu tragen unter anderem die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, der Bau energieeffizienter Gebäude oder der Ausbau des Radverkehrsnetzes bei. Dafür ist die Metropole mit ihren rund 600.000 Einwohnern im Jahr 2014 als Green City ausgezeichnet worden.

Als weiterer Meilenstein auf dem Weg zur Klimaneutralität gilt die Substitution der veralteten Straßenbeleuchtung. Um das Ziel zu erreichen werden nahezu 20 000 Straßenleuchten, die meist noch auf ineffizienten Natriumdampf-Hochdrucklampen basieren, ausgetauscht.

#### **Anspruchsvoller Ansatz**

Das Ziel von Kopenhagen war eine energieeffiziente Beleuchtungslösung, die nicht nur weniger Energie verbraucht, sondern auch sichere, funkvernetzte Lichtsteuerung verwendet, um den Energieverbrauch zusätzlich zu senken. Die zukunftsweisende Beleuchtungslösung sollte neben mehr Sicherheit aber ebenso Komfort und höhere Lichtqualität bieten.

Zu Beginn des Jahres 2016 sind fast 20 000 Straßenleuchten durch zeitgemäße Leuchten mit LED-Technologie ersetzt worden. Davon ist nur ein geringer Teil als Mastleuchten ausgeführt, die meisten hängen an Seilsystemen über der Fahrbahn. Mit der Substitution lässt sich der Energieverbrauch um bis zu 57 % verringern und damit auch der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck und die Wartungskosten. Das Projekt, inklusive intelligenter Lichtsteuerung, wird vom Unternehmen Citelum geleitet, welches den Auftrag in 2013 gewonnen hat, als die Stadt Kopenhagen die Ausschreibung durchgeführt hat. Thorn lieferte dafür die projektspezifische LED-Straßenleuchte Thor, die sich für alle gewünschten Montagevarianten eignet.

Die Beleuchtungskriterien der Stadt Kopenhagen waren wie folgt:

- Ersatz der Leuchten mit Natriumdampf-Hochdrucklampen in Kopenhagens Wohngebieten und Hauptstraßen mit einer effizienten, projektspezifischen LED Leuchte
- Das Erreichen von erheblichen Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen um das Ziel der Stadt zu erreichen in 2025 klimaneutral zu sein
- Verbesserung der Lichtqualität für mehr Sicherheit und Komfort
- Integration von Lichtsteuerung und Verkehrsdaten um die Beleuchtungsstärke in der Zukunft der Straßennutzung anzupassen
- Erstellen eines zentralen Managementsystems für die effektive Steuerung und Kontrolle der Straßenbeleuchtung

### **Skandinavisch perfektioniert**

Das Straßenbild in Stadtteilen, wie 2100 *Oesterbro* oder 2300 *S Amager*, prägen nun die elegant wirkenden Leuchten Thor, die Thorn speziell für die anspruchsvolle Aufgabenstellung entwickelt hat. Denn es waren detaillierte Vorgaben der Stadt Kopenhagen zu erfüllen, und zwar sowohl formale Kriterien als auch die Lichtwirkung betreffend. So sollte sich die Formensprache an den „alten“ Leuchten orientieren, die den Straßenzügen ihren besonderen Charme verliehen haben, aber dennoch neu und modern wirken, sowie einen nordischen Charakter haben. Zudem sollte die neue Leuchte zukünftige Technologien beinhalten können, eine Voraussetzung für eine Smart City, sowie die Möglichkeit eines Indirektanteils für Fassadenaufhellung bieten. Die Leuchten sollten außerdem eine den Natriumdampf-Hochdrucklampen ähnliche weiche Lichtverteilung haben.

Die gleichmäßige Lichtverteilung soll die Straße, die Bürgersteige und Fahrradwege beleuchten. Dies erhöht das Sicherheitsempfinden und die Passanten nehmen die Straße als attraktiven öffentlichen Raum wahr.

Der dänische Designer Morten Lyhne ist mit dem landestypischen Lebensgefühl und damit auch mit diesen Vorstellungen vertraut. Seine Entwürfe zeichnen sich durch Einfachheit aus, vereinen Funktionalität und Ästhetik, implementieren allerdings immer eine gewisse Intelligenz. Dies beweist

auch die LED-Straßenleuchte Thor, die er für Thorn designt hat und die sich vielseitig, d.h. sowohl an Masten als auch an Seilsystemen, einsetzen lässt.

Mit ihrer einfachen Kreisform als Basis führt Thor Kopenhagens Tradition runder Leuchten fort. Die Systemeffizienz mit 97 Llm/W ist ebenso vorbildlich wie die Vielseitigkeit des Leuchtenkopfs: So kann die Polycarbonat-Kuppel mit einem weiteren LED-Modul ausgerüstet werden, um so eine gewisse Wohlfühlatmosfera in die Straßen zu bringen. Dieser Indirektanteil sorgt zudem dafür, dass die Leuchte bei Dunkelheit nicht nur als helle Scheibe erscheint, sondern dass die formale Ästhetik des Designs auch nachts erlebt werden kann. Die Kuppel erfüllt die Smart City Voraussetzungen, z.B. können Sensorik, Kameras oder Antennen in die Kuppel integriert werden.

Etwa 8.500 LED-Straßenleuchten Thor am Seilsystem in 8 m Höhe sowie 1.500 an 6 m hohen Masten befestigte Thor-Leuchtenköpfe „versprühen“ skandinavischen Spirit und fügen sich harmonisch ins Kopenhagener Stadtbild ein. Mit verschiedenen Farbtemperaturen und Lichtpunktabständen von etwa 28 m bis 30 m werden so vor allem Hauptverkehrsstraßen, aber auch Wohnstraßen, Plätze und Parks normgerecht ausgeleuchtet. Dabei ist in Dänemark ein allgemein geringeres Helligkeitsniveau gegenüber den Standards im übrigen Europa zu verzeichnen. Als ausreichend werden Leuchtdichten zwischen  $0,75 \text{ cd/m}^2$  und  $1 \text{ cd/m}^2$  bzw. Beleuchtungsstärken zwischen 2,5 lx und 15 lx angesehen. Die weiteren strengere Vorgaben, vor allem bei nassen Straßen, werden durch die Leuchte auch erfüllt.

### **Vernetzung für Energieeffizienz, Monitoring und Verkehrslenkung**

Die erneuerte Kopenhagener Straßenbeleuchtung ist über ein drahtloses Steuersystem von SilverSpring Networks vernetzt, das auf dem zukunftsweisenden Protokoll „wireless IPv6“ basiert und mit der Service-Software von Citelum zusammenspielt. Damit lässt sich die Funktionalität der LED-Leuchten für ein intelligentes Lichtmanagement nutzen und somit für einen energieeffizienten Betrieb ebenso wie für ein umfassendes Monitoring mit gezielten Wartungsintervallen.

Derzeit wird alles vorbereitet um die Leuchten zukünftig abhängig vom Tageslicht zu steuern. Eine andere Option besteht darin, die Beleuchtung mit den Verkehrsmanagementdaten zu verknüpfen und die Beleuchtungsstärke – ohne Einschränkung der Sicherheit – an die Verkehrsdichte und den Straßenzustand anzupassen. Dann würden bei geringerer Verkehrsauslastung die Leuchten, die mit der „Wet Road“-Optik ausgestattet und so speziell für eine gute Ausleuchtung nasser Straßen optimiert sind, mit 30 % bis 70 % Lichtstrom gedimmt betrieben. Auch die radfahrerfreundliche Verkehrspolitik lässt sich durch – optional in die Straßenleuchte Thor integrierte – Sensorik- und Kamerasysteme verbessern. So können Radfahrer detektiert werden, um ihnen die ruhigste und schnellste Route mit „grüner Welle“ zu signalisieren. Dies zeigt, welche Möglichkeiten die heutige Datenvernetzung und Technologien bieten und wie sehr die Kopenhagener Stadtregierung ihre

Anstrengungen für eine Smart City zum Wohle ihrer Bürger forciert.

### **Die Vorteile der neuen projektspezifischen Thor Leuchte**

Die neue Thor Leuchte, entwickelt von Thorn, bietet die folgenden Vorteile für die Stadt Kopenhagen:

- Energieeffiziente LED Beleuchtung (97Llm/W) die den Energieverbrauch bis zu 60% verringert
- Maximierte Energieeinsparungen mit Lichtleistungssteuerung über Nacht. Steuerungsmöglichkeiten derzeit sind ein programmierter Ablauf und Tageslicht abhängige Steuerung. In der Zukunft werden intelligente Daten dazu genutzt um die Beleuchtungsstärke automatisch der Verkehrssituation anzupassen.
- Bessere Lichtqualität für höheren Komfort und mehr Sicherheit (Leuchtdichten zwischen 0,75 cd/m<sup>2</sup> und 1 cd/m<sup>2</sup>; Beleuchtungsstärken zwischen 2,5 lx und 15 lx; Farbwiedergabeindex von 80)
- Zuverlässige Bauweise für einfache Wartung um Betriebskosten während der langen Lebensdauer erheblich zu senken
- Einfache Wartung durch Fehlermeldungen an das zentrale Managementsystem
- Entworfen um die besondere Architektur in Kopenhagen noch besser zur Geltung zu bringen

#### **Wichtige Fakten**

- Projektspezifische Straßenleuchte
- Energieeinsparungen bis zu 60%
- Erheblich reduzierte Wartung mit einer 90 000-Stunden Lebensdauer
- Hohe Lichtqualität für Komfort und Sicherheit
- Intelligente Lichtsteuerung

### **Anwendungsorientierung im Fokus – Thor L**

Die Erfahrungen aus dem anspruchsvollen Projekt sind in die zweite Thor-Generation eingeflossen, die auf der Light + Building 2016 vorgestellt wird. Thor L ist eine intelligente LED-Stadtleuchte basierend auf der Projektleuchte, die für Kopenhagen entworfen wurde. Thor L bietet eine vernetzte Lösung zur intelligenten und energiesparenden Beleuchtung. Intelligente Steuerungssysteme können integriert werden, so dass eine rundum vernetzte Lösung entsteht, die auch mit verschiedenen Kommunikationsgeräten u. a. Kameras kompatibel ist. Thor L verfügt über einen Kuppelaufsatz aus Polycarbonat. Dieser ermöglicht die Montage von Sensoren oder Antennen im Inneren der Leuchte. Dadurch ist die Erfüllung der „Smart City“ Anforderungen sichergestellt und die Designsprache der Straßenleuchte wird nicht durch zusätzlich angebrachte Antennen gestört.

Design für einfache Integration in jede Umgebung hat Thor L eine hochwertige Lichtoptik für hohen Nutzerkomfort und eine große Auswahl an flexiblen Montageoptionen. Die Leuchtleistung von Thor L beträgt bis zu 12.000 Lumen. Als Ganzkuppel oder mit opalem Finish setzt Thor L stilvolle Akzente, während ihre Kompatibilität mit drei verschiedenen R-PEC-Optiken (enge Straße, nasse Straße und Straßenkomfort) für eine präzise Lichtsteuerung ohne Streulicht sorgt. Thor L ist verfügbar mit den Farbtemperaturen 3.000 K und 4.000 K.

Thor zeigt sich prädestiniert für einen energieeffizienten und nachhaltigen Einsatz. Kombiniert mit dem skandinavisch reduzierten Design ist ein Straßenbild mit Anziehungskraft und Wohlfühlatmosphäre gewiss.

#### **Bildmaterial:**



Am Mast beweist die Straßenleuchte Thor ihr skandinavisch zurückhaltendes Erscheinungsbild.



Die meisten Straßenleuchten in Kopenhagen hängen an Seilsystemen über der Fahrbahn, je nach Breite der Verkehrswege ein- oder zweireihig angeordnet.



Das Straßenbild in Kopenhagen prägen die elegant wirkenden Leuchten Thor.



Die LED-Straßenleuchte Thor L von Thorn

### Über Thorn

Thorn Lighting ist ein renommierter, globaler Hersteller von Innen- und Aussenleuchten mit integrierter Steuerung. Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, Menschen weltweit Zugang zu grossartigem Licht zu geben. Unsere leistungsstarken Beleuchtungslösungen sind in den unterschiedlichsten Anwendungsbereichen im Einsatz, wie z. B. Sport, Strasse, Tunnel, Stadtlandschaft, Büro, Bildung oder Industrie.

Seit der Firmengründung im Jahr 1928 konnten wir bei Thorn eine langjährige Erfahrung als Anbieter von Beleuchtungslösungen aufbauen. Unsere Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen ermöglichen es uns, aktiv die richtigen Beleuchtungsmassstäbe zu fördern und auf einzigartige Weise modernste Beleuchtungstechnologie mit unseren Fachkenntnissen auf dem Gebiet der Leuchtenentwicklung zu kombinieren. Dabei konzentrieren wir uns unter Einsatz der neuesten Lichtsteuerungstechnologien besonders auf digital integrierte und nachhaltige Lösungen. Wir wollen Kundenanforderungen weltweit übertreffen und uns als bewährter, verlässlicher, professioneller und langfristiger Partner für kosteneffiziente Beleuchtung etablieren.

Wir bieten Energieeinsparung ohne Einbussen in Bezug auf Leistung, Effizienz und Komfort. Im Mittelpunkt unseres Handelns steht eine Beleuchtungslösung mit der perfekten Kombination aus Ästhetik, lichttechnischer Leistung und Energieverbrauch. Unsere Beleuchtungslösungen sind einfach zu spezifizieren, zu installieren und zu warten. Thorn ist eine Marke der Zumtobel Group.

Weitere Informationen finden Sie auf [www.thornlighting.com](http://www.thornlighting.com)

### Pressekontakt:

Wiebke Marie Friedewald  
Head of Brand Communications  
Mobile +44 (0) 7785 224914

[wiebke-marie.friedewald@zumbelgroup.com](mailto:wiebke-marie.friedewald@zumbelgroup.com)