

LICHT

1 | 2026

Ausgabe Februar

78. Jahrgang

www.lichtnet.de

PLANUNG | DESIGN | TECHNIK | WISSENSCHAFT

HERRSCHER DER SONNE

Tageslichtlenkung im
Grand Egyptian Museum

AUTORENABDRUCK



SAKRALE STRAHLKRAFT

MODERNISIERUNG VON INNEN UND AUSSEN

Wenn die Sonne hinter den Türmen der Frauenkirche in München untergeht, erwacht das Licht der Kirche: LEDs tauchen die Fassade und den Innenbereich in ein warmes Licht. Dahinter steckt die präzise Planung des Baureferats der Stadt München sowie des Unternehmens STGLicht, die zeigt, wie unsichtbare Technik Geschichte erhellt.

Betrifft ein Besucher den Münchener Dom *Zu Unserer Lieben Frau*, erwartet ihn in der Eingangshalle zunächst ein seltsamer Abdruck am Boden: der Teufelstritt. Dieser Abdruck markiert die Stelle, von der keine seitlichen Fenster zu sehen sind. Denn die Säulen rechts und links verdecken die hohen Spitzbogen-Fenster. Geht der Besucher weiter in das Innere der Kirche, leitet ihn das Licht der Kronleuchter durch die langen Gänge in Richtung des Altars. Die Sitzbänke aus Holz sind meist vereinzelt besetzt. Leises Gemurmel ist von überall zu hören. Die Schritte der anderen Besucher hallen auf dem Steinboden durch den Dom, besser als Frauenkirche bekannt. Mit Einbruch der Dämmerung gehen auch an der Fassade die Lichter an. Die Kirche strahlt von innen und von außen.

HISTORISCHES ENSEMBLE

Sowohl die Beleuchtung im Innenraum als auch die Beleuchtung im Außenraum erhielt eine Modernisierung. Im Inneren der Kirche bezog sich das vor allem auf die insgesamt 42 denkmalgeschützten Kronleuchter. Diese hängen in vier Reihen über den Bankreihen. STGLicht übernahm die vollständige, innere Überarbeitung der Leuchten. Hierfür statteten sie die Kronleuchter mit einer modernen LED-Technik aus. Doch um die Technik zu erneuern, mussten sie die Raumhöhe von 35 Metern überwinden. Das erfordert sowohl bei der Planung, Montage und der Lichtverteilung sowie im späteren Verlauf bei einer Wartung Präzision. Denn trotz der Dimensionen der Kirche muss das Beleuchtungssystem effizient, wartungsfreundlich und für die Nutzer intuitiv bedienbar sein. Außerdem sollte das

»DIE ARBEITEN AN DER FRAUENKIRCHE MÜNCHEN GEHÖREN ZU DEN FACHLICH KOMPLEXESTEN UND LANGWIERIGSTEN KIRCHENINSTANDSETZUNGEN IM FREISTAAT BAYERN UND SIND VON HOHER DENKMAL-PFLEGERISCHER BEDEUTUNG. DIE FRAGE NACH DER BELEUCHTUNG DES INNENRAUMS ERFORDERT FACHLICHE EXPERTISE WIE EMOTIONALES UND LITURGISCHES EINFÜHLUNGSVERMÖGEN GLEICHERMASSEN. FÜR DIE LESBARKEIT EINES HISTORISCHEN INNENRAUMES IST KÜNSTLICHES LICHT EIN WICHTIGER FAKTOR. GENAUSO SPIELT LICHT FÜR DIE INSZENIERUNG VON KUNST-SCHÄTZEN UND LITURGISCHEN ORTEN EINE GROSSE ROLLE.«

Katharina Schmid, Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege

Kombination aus Lese- und Raumlicht mit der atmosphärischen Wirkung sowie den Kerzencharakter. Zudem musste das neue Licht flimmerfrei dimmbar sein. Denn das ist für Live-Übertragungen von Veranstaltungen störend.

Die Lösung ergab sich aus der Entwicklung und Bewertung mehrerer technischer Konzepte. »Diese führten schließlich zur Umsetzung einer reduzierten, speziell konstruierten LED-Lichteinheit«, sagt Gotzes. »Dim-to-Warm-Technologie, maßgeschneiderte Downlights mit definiertem Abstrahlwinkel, transparente Raumlichtelemente mit Kerzenanmutung sowie die getrennte Steuerbarkeit von Lese- und Raumlicht sorgten für eine harmonische Integration in den historischen Bestand.« Damit sich das Licht flackerfrei bis zu einem Prozent regeln lässt, integrierten die Verantwortlichen hochwertige Netzwerkgeräte und ein amplitudenbasiertes Dimmverfahren. Gleichzeitig erhielten alle Kronleuchter in der Manufaktur des Unternehmens eine handwerkliche Anpassung. So konnte die denkmalgerechte Umsetzung gewährleistet werden. Insgesamt steigerte der Umbau die Qualität des Lichts und reduzierte den Energieverbrauch um rund 80 Prozent. Dabei konnte die Umsetzung im Sinne des Denkmalschutzes erfolgen. Denn »die Vorgabe des Denkmalschutzes bestand darin, die Kronleuchter in ihrer ursprünglichen Gestaltung und Materialität vollständig zu bewahren«, sagt Gotzes.

Im Hinblick auf die Kunstschatze, die sich in der Frauenkirche befinden, erklärt Gotzes: »Für eine angemessene Ausleuchtung der Kunstwerke haben wir uns für LED-Chips mit einer Farbwiedergabe von CRI >95 entschieden. Bei einer maximalen Helligkeit liegt die Farbtemperatur bei 3.000 Kelvin. Denn LEDs im warmweißen Bereich weisen grundsätzlich ein sehr geringes Schädigungspotenzial an empfindlichen Oberflächen oder Materialien auf.«

LICHTTECHNISCHER DREIKLANG

Jede überarbeitete Leuchte ist technisch in drei Lichtebenen gegliedert. Diese lassen sich unabhängig voneinander steuern. Das Leselicht ist nach unten gerichtet und sorgt für Helligkeit im Kirchenschiff. Wie der Name schon sagt, liefert diese Ebene die Helligkeit, die Besucher zum Lesen während des Gottesdienstes benötigen. Dafür erhielt jeder ►

Abbildung 1: Im Zuge der Modernisierung im Innenraum erhielten die denkmalgeschützten Kronleuchter eine neue Beleuchtungstechnik mit LEDs.
Foto: STGLicht

Licht trotz der enormen Höhe mit einer leistungsstarken aber gleichzeitig unauffälligen Technik steuerbar sein.

Doch die Raumhöhe war nicht die einzige Herausforderung, die es im Innenraum der Kirche gab. Stephan Gotzes, Geschäftsführer der STGLicht, erklärt auf LICHT-Anfrage, welche weiteren Hürden sie bei der Sanierung überwinden mussten: »Bei der Integration moderner LED-Technik in die denkmalgeschützten Kronleuchter bestand die zentrale Herausforderung darin, das historische Erscheinungsbild vollständig zu bewahren. Gleichzeitig war es wichtig, den hohen lichttechnischen Anforderungen des großen Kirchenraums gerecht zu werden.« Die Einbauräume erforderten eine präzise Planung – für die



Abbildung 2: Eine Herausforderung bezog sich auf die Raumhöhe der Kirche: Auch das Gewölbe in 35 Metern Höhe sollte durch die Kronleuchter beleuchtet werden.
Foto: STGLicht

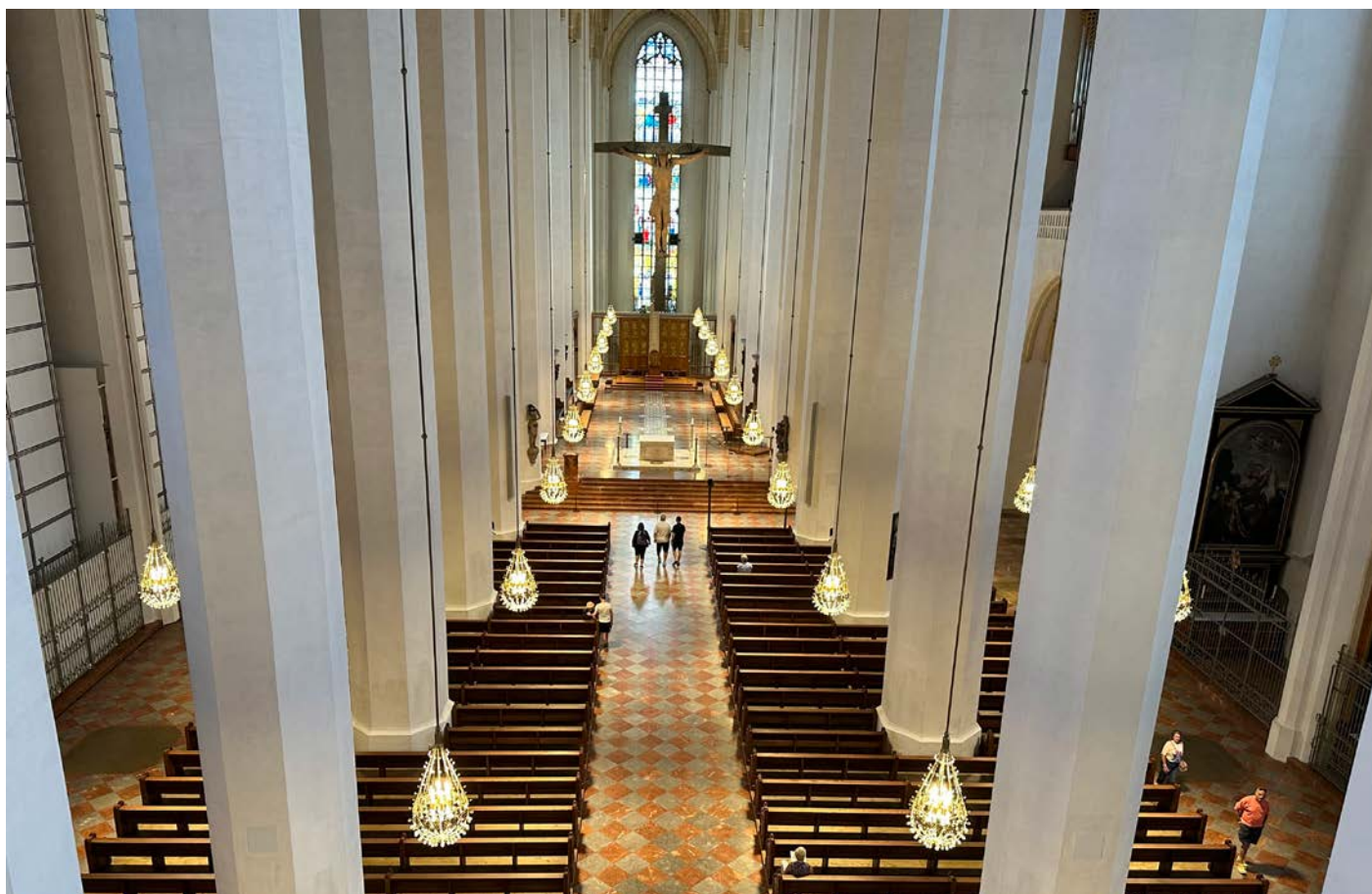


Abbildung 3: Die neue Beleuchtung soll Lese- und Raumlicht mit der atmosphärischen Wirkung kombinieren. Foto: STGLicht

Kronleuchter zwölf Downlights. Diese sitzen nahezu unsichtbar hinter den perforierten Flanken der Bestandskrone. Für die Entblendung sind die Downlights mit Glaslinsen ausgestattet und mit zusätzlichen Gelenken versehen. So kann das Licht den Bänken beleuchtungstechnisch folgen. »Falls nötig konnte durch das Dreh-Kipp-Gelenk nachjustiert werden, falls es Blendungseffekte gegeben hätte«, erklärt Gotzes.

Das Raumlicht wiederum strahlt das Licht seitlich ab. So schafft es eine gleichmäßige Grundhelligkeit für den gesamten Raum. Die letzte Ebene: das nach oben gerichtete Gewölbelicht. Dieser Teil der Beleuchtung strahlt das Licht weich gestreut in Richtung des Rippengewölbes. Die Lichtpunkthöhe des Kronleuchters liegt mit den drei Ebenen bei circa sieben Metern.

Die drei Ebenen sind über eine DALI-basierte Steuerung zu funktionalen Lichtgruppen zusammengefasst. So können die Lichtebenen die Grundlage für vordefinierte Szenarien bilden, die sich per Knopfdruck aufrufen lassen. Der jeweilige Nutzer kann die Beleuchtung über ein Touchpanel, Tablet oder Smartphone steuern. Denn so kann auch technisch ungeschultes Personal die Beleuchtung steuern. Dies ist wichtig, da auch externe Personen wie Künstler die Lichtsteuerung in der Frauenkirche übernehmen.

ALTES IN NEUEM GEWAND

Damit das Unternehmen die Kronleuchter auf Hochleistungs-LEDs umrüsten konnte, mussten sie den technischen Aufbau vollständig neu entwickeln. Dabei war das zentrale Element das passive Wärme-Management. Denn nur durch die gezielte Kühlung durch einen integrierten Kühlkörper kann das Unternehmen die Lebensdauer der LEDs von rund 60.000 Betriebsstunden gewährleisten. Außerdem sorgen die Kühlkörper durch die konstanten Betriebstemperaturen der LEDs für eine gleichbleibende Lichtfarbe und eine langfristige Energieeffizienz. Damit die Kühlkörper optisch nicht auffallen, wurden sie in das Design der Leuchten integriert. Somit bleibt das historische Erscheinungsbild der Kronleuchter unverändert.

Auch die Nachhaltigkeit des gesamten Systems spielte neben der Energieeffizienz eine wichtige Rolle. Daher sind die LED-Module austauschbar. So können auch nach Jahrzehnten einzelne Komponenten modernisiert werden, ohne das denkmalgeschützte Ensemble der Kronleuchter zu verändern. »Langfristig hat man sich in München mit genügend LED-Chips eingedeckt, falls in den nächsten Jahrzehnten etwas ausfallen sollte und die Chips wahrscheinlich in der Form nicht mehr hergestellt werden. Es wurde mit Zhaga-konformen LED-Haltern – ohne Kleben – gearbeitet. Außerdem können die Kronleuchter über Winden herabgelassen werden (ursprünglich 504 Glühbirnen, die sehr häufig gewechselt werden mussten). Somit wäre ein LED-Tausch zukünftig problemlos möglich«, sagt Gotzes. Damit ist auch die Wartung und Bedienung vereinfacht. Denn alle Leuchten sind so ausgelegt, dass sie trotz der Raumhöhe leicht zugänglich sind. Gotzes erklärt weiter: »Jede Leuchte verfügt über einen eigenen Lift. Dieser ermöglicht ein individuelles Absenken für Wartungsarbeiten. Damit konnten die Leuchten Stück für Stück ausgetauscht werden, ohne den laufenden Kirchenbetrieb zu beeinträchtigen.«

Anforderungen an die Innenbeleuchtung

Konzertsaal, Kulturraum, Gottesdienst. Eine Kirche kann für verschiedene Veranstaltungen genutzt werden. Deshalb muss auch die Beleuchtung in Sakralbauten wandelbar sein. Um das zu gewährleisten, sollten moderne Beleuchtungssysteme in Sakralbauten drei Anforderungen erfüllen:

- Funktionalität: präzise Ausleuchtung und gute Lesbarkeit für liturgische Handlungen
- Atmosphäre: variable Lichtstimmungen, die Emotion und Raumgefühl formen
- Inszenierung: Betonung architektonischer und künstlerischer Details

RENOKIT – das modulare RENÖvierungsKIT für Ihre Beleuchtung

Auf LED umsteigen und dabei die bestehende Installation erhalten

Besuchen Sie
uns auf der
light + building
2026!
Halle 4.0
Stand C38



Abbildung 4: Leselicht, Raumlicht, Gewölblicht: Jeder Kronleuchter ist technisch in drei Lichtebenen aufgeteilt. Foto: STGLicht

Architektur der Frauenkirche

Kirchen aus der Epoche der Spätgotik zeichnen sich durch weiterentwickelte gotische Prinzipien aus. Hierbei liegt die Betonung auf der Schlichtheit, der Raumwirkung und Materialien wie Backstein. Hallenräume und komplexe Gewölbe dominieren, Verzierungen treten in den Hintergrund. Nach diesen Prinzipien ist auch die Frauenkirche gestaltet: Ihre Mauern aus dem 15. Jahrhundert sind aus rotem Backstein. Außerdem besitzt die dreischiffige Hallenkirche einen umlaufenden Kapellenkranz. Helle Gewölberippen zieren den Innenraum des Münchener Wahrzeichens. Ihre Zwillingstürme mit den charakteristischen Zwiebelhauben haben eine Höhe von rund 99 Metern.



Abbildung 5: Damit STGLicht die Kronleuchter auf Hochleistungs-LEDs umrüsten konnte, mussten sie den technischen Aufbau neu entwickeln. Foto: STGLicht

GEFAHR FÜR DIE SICHERHEIT

Doch auch die Außenbeleuchtung erhielt in einem separaten Projekt neue Komponenten. Aufgrund der deutschlandweiten Energiesparmaßnahmen

(Kurz-Frist-Energie-Versorgungs-Sicherungs-Maßnahmen-Verordnung – EnSikuMaV), die im Juli 2022 angeordnet wurden, wurde die Beleuchtung der öffentlichen Gebäude in München vorübergehend ausgeschaltet. Zu diesem Zeitpunkt waren die Strahler der Frauenkirche bereits über 60 Jahre alt. Wegen des fehlenden Betriebs und der dadurch ausbleibenden regelmäßigen Eigenerwärmung und -trocknung haben die Strahler Schäden genommen. Das machte das erneute Einschalten der Strahler zu gefährlich. Hinzu kam, dass die benötigten Ersatzteile nicht lieferbar waren. Diese Faktoren führten dazu, dass ein Austausch der Strahler nicht mehr zu verhindern war.

Die alte Beleuchtung bestand aus 18 Scheinwerfern mit einer Leistung von jeweils bis zu 600 Watt. Diese strahlte die Frauenkirche von vier verschiedenen Dachstandorten an. Die umliegenden Hausdächer sind bis zu 190 Meter von der Kirche entfernt und schwer

Arten der Außenbeleuchtung

Bei der Beleuchtung von kultur-historischen Gebäuden gibt es zwei grundsätzliche Vorgehensweisen:

- Die akzentuierende Beleuchtung unter der Verwendung von Kontrasten und mit einem Wechselspiel von unterschiedlichen Leuchtdichten betont einzelne Elemente und hebt Strukturen hervor. Starke Licht-Kontraste können unter Umständen die Architektur bei Nacht verfremden und Bauwerke monumentaler aussehen lassen.
- Eine gleichmäßige, akzentarme Beleuchtung stellt das Objekt in einem gewohnten Erscheinungsbild dar.



Abbildung 6: Die Frauenkirche erhielt ein paar Jahre zuvor auch eine neue Fassadenbeleuchtung. Foto: Baureferat der Landeshauptstadt München

B.E.G.

Wir bieten u.a.
Lösungen für

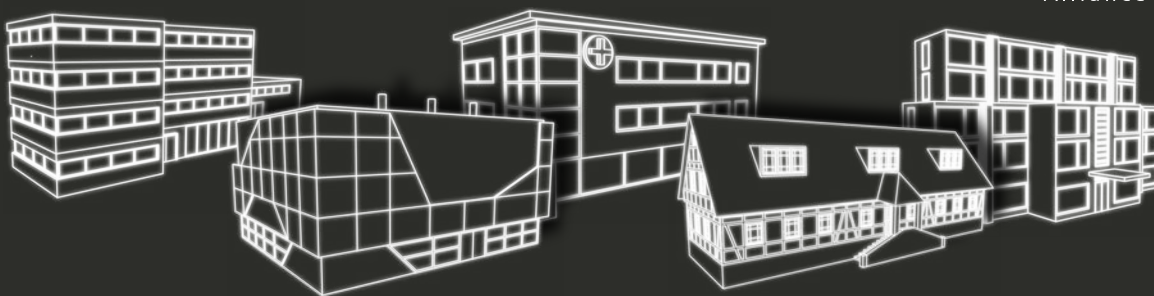
- Schulen
- Krankenhäuser
- Hotels
- Rechenzentren
- Altbau

beg-luxomat.com



SERVICE & SOLUTIONS

KNX
DALI
Alliance



Energieeffizienz und Wohlbefinden mit B.E.G.
Lösungen für die Gebäudeautomation

Intelligentes Licht | Notbeleuchtung | Raumklima & Präsenz | Kontrollfunktion

light+building
Besuchen Sie uns:
Halle 12.1 Stand B66
beg-luxomat.com



Abbildung 7: Die alte Beleuchtung bestand aus insgesamt 18 Scheinwerfern. Diese hatten jeweils eine Leistung von bis zu 600 Watt. Foto: Baureferat der Landeshauptstadt München

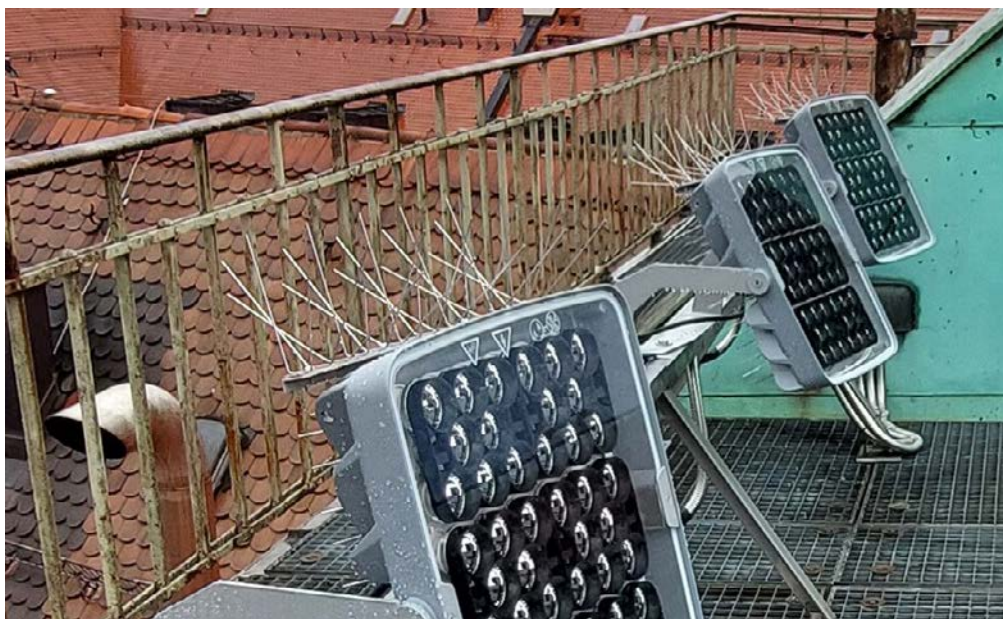


Abbildung 8: Die neuen LED-Scheinwerfer sind vom Typ »Sirius 250« der Firma Siteco. Sie erhielten einen Platz auf den zuvor genutzten Dächern in der Umgebung. Foto: Baureferat der Landeshauptstadt München

zugänglich. Die Gesamtleistung der Strahler lag bei circa sieben Kilowatt.

GESTALTUNG DER FASSADE

»Für die plastische Darstellung der Fassade ist die Lichtrichtung ein maßgeblicher Parameter«, erklärt uns Bernhard Grau vom Baureferat der Landeshauptstadt München. Denn erst das Wechselspiel zwischen Licht und Schatten lasse eine Oberfläche körperhaft erscheinen und mache Materialstrukturen sichtbar. Auch der Einsatz von unterschiedlichen Helligkeiten der Oberflächen differenziere nach Grau Flächen in Vorder- und Hintergrund.

Die Art und Weise der Beleuchtung ist auch abhängig von der Richtung und Distanz der Beobachter.

»Gerade große Bauwerke wie die Frauenkirche werden aus mehreren Richtungen und von weiter Ferne betrachtet. Hier spielt die Akzentuierung der Oberflächenbeschaffenheit eine untergeordnete Rolle. Wichtiger ist hier die gekonnte Leuchtdichtevertelung auf der sichtbaren Oberfläche, die die Gesamtheit des Bauwerks auch aus sehr großer Entfernung plastisch erlebbar macht«, sagt Grau. Daher erfolgt die Beleuchtung der Frauenkirche aus einer größeren Distanz und mit LED-Scheinwerfern, die lichtstark und strahlungsoptimiert sind.

KONZEPTION UND LICHTTECHNIK

Die LED-Scheinwerfer erhielten einen Platz auf den zuvor bereits genutzten Dächern. Dafür wurden zunächst die alten Trägerelemente saniert und die alten Strahler zurückgebaut. Die Lage der Frauenkirche und die daraus resultierenden Sichtbeziehungen führen dazu, dass der Beleuchtungsschwerpunkt auf den Türmen liegt. Denn diese sind auch aus einer größeren Entfernung gut zu sehen. Leuchtdichte-Verläufe sollen den Türmen eine bei Nacht erkennbare, räumliche Tiefe geben.

Aufgrund der schweren Erreichbarkeit kamen Hochverfügbarkeits-Strahler zum Einsatz. Diese sind sonderangefertigt und vom Typ »Sirius 250« der Firma Siteco aus Traunreut. Die Leuchten haben laut Hersteller eine Lebensdauer von 100.000 Betriebsstunden (L80B10). Dafür verantwortlich: die separierte Elektronik und das Material der Bestandteile der Strahler. Hierzu gehören unter anderem Teile des Gehäuses aus Aluminium, Glas und Edelstahl sowie Reflektoren aus Silber. Die ausgelagerten regelbaren Vorschaltgeräte haben bis zu 50 Meter lange elektrische Verbindungsleitungen. Dadurch sind sie im Falle einer Wartung oder Leistungsanpassung leichter zugänglich.

Ein weiterer Aspekt des Außenlichts ist seine Farbe. Um die richtige Lichtfarbe zu bestimmen, wurden im Vorfeld Versuche mit der rötlichen Fassade durchgeführt. Das Ergebnis: ein warmweißes Licht von 2.500 Kelvin mit einer Farbwiedergabe-Eigenschaft von $R_a > 90$, R14, das High Power LEDs erzeugen. »Neben der plastischen Darstellung erhält auch der rote Backstein eine besondere Betonung«, sagt Grau. Für die zielgerichtete Lichtverteilung sorgen Silberreflektoren (11 und 20 Grad) zusammen mit einer innenliegenden Blende (UGR10). Gleichzeitig vermeiden die Strahler bestmöglich störende Lichtimmissionen.

FAZIT

Die beiden neuen Konzepte geben dem Münchener Dom seinen Freiraum. Indem die Technik in den Hintergrund rückt, schafft sie Raum für das Denkmal und seine Tradition. Dies zeigt sich sowohl an der Innenbeleuchtung als auch an der Außenbeleuchtung: die Kronleuchter bleiben erhalten und die Fassadenbeleuchtung versteckt sich auf den Dächern der Stadt. Gleichzeitig ist das Licht im Innenraum so variabel, dass es sich auf verschiedene Szenarien anpassen lässt – ganz im Sinne des historischen Erbes und seiner heutigen Nutzung. ■



Abbildung 9: Stephan Gotzes ist Geschäftsführer von STGLicht, einem inhabergeführten Familienunternehmen in der vierten Generation. Foto: STGLicht

Weitere Informationen

Projekt: Dom Zu Unserer Lieben Frau, www.muenchner-dom.de

Gesprächspartner: Dipl.-Ing (FH) Bernhard Grau, Katharina Schmid, Stephan Gotzes

Hersteller: Siteco, www.siteco.de, STGLicht, www.stglicht.de

Autorin: Simone Reiter



reddot winner 2025

PRODUCT: LON HEXAGON

DESIGN: BEN ELMECKER

TECHNOLOGY MEETS ATMOSPHERE

Was die Zukunft des Lichts leistet, zeigt sich in den aktuellen Lichtlösungen von Molto Luce. Hier verschmelzen anspruchsvolles Design mit höchster Funktionalität und Energieeffizienz sowie der treibenden Motivation, Produkte nachhaltig zu konzipieren. Als innovativer Hersteller sichern wir Flexibilität in der Beleuchtung und für jedes Projekt das passende Licht.

Besuchen Sie uns auf den Leitmessen 2026 und erfahren Sie mehr zu unserem Sortiment, unserem Unternehmen und unserem Anspruch.

EUROSHOP
Düsseldorf
22.-26.2.2026
Stand 9 D24

LIGHT+BUILDING
Frankfurt/Main
08.-13.03.2026
Stand 3.0 B10

MOLTO LUCE®

MOLTOLUCE.COM