



Bild 1: Spielzeugmuseum

**Beleuchtungssanierung  
mit LED-Technik  
im Spielzeugmuseum der  
STADT NÜRNBERG  
→ Stromeinsparung 90%**

**Ausgangslage**

Die Ausstellungsräume des Spielzeugmuseums sind mit unterschiedlichen Beleuchtungssystemen ausgestattet. An den Decken sind Schienensysteme als Träger angebracht, worauf dimmbare Strahler montiert sind. Hierdurch ist eine hohe Flexibilität für die notwendigen Beleuchtungsszenarien gegeben. Da es aufgrund der hohen Besucherfrequenz keinen Sinn macht, die Beleuchtung in den Ausstellungsräumen präsenzabhängig zu steuern, ist die Beleuchtung während der Öffnungszeiten (an 6 Tagen pro Woche für jeweils ca. 8 Stunden) im Dauerbetrieb. Bei insgesamt fast 300 Strahlern im Museum, ergibt sich hieraus bei Volllast ein jährlicher Stromverbrauch von ca. 75.000 kWh, lediglich für die Beleuchtung mit den Spotstrahlern.



Bild 2: Spielzeugmuseum mit konventionellen Strahlern

In manchen Räumen wie z.B. im Puppenhaus werden die Exponate mit Leuchtstoffröhren indirekt beleuchtet. Da Leuchtensysteme mit Leuchtstoffröhren die gleiche und oftmals auch bessere Energieeffizienz als LED-Leuchten aufweisen, ist hier ein Austausch energetisch nicht sinnvoll.

Zusätzlich ist noch eine hohe Anzahl an konventionellen Leuchten für die Beleuchtung der Vitrinen im Einsatz. Teilweise sind diese bereits mit LED-Technik ausgestattet.

**Energieeffizienz verschiedener Systeme**

Nachfolgend die Energieeffizienz (Lichtausbeute in Lumen/Watt) verschiedener Leuchtensysteme im Vergleich:

Glühlampe	ca. 13 Lumen/Watt
Leuchtstofflampe	ca. 50-110 Lumen/Watt
Kompaktleuchtstofflampe	ca. 60 Lumen/Watt
LED-Leuchten	ca. 60-100 Lumen/Watt

LED-Leuchten sind also von der Lichtausbeute mit der Leuchtstofflampentechnik vergleichbar. Ein großer Vorteil aber von LED-Leuchten in Museen ist ihr Lichtspektrum. Das für die Exponate schädliche UV-Licht sowie Infrarotanteile sind hier nicht vorhanden.



Bild 3+4: Beleuchtung der Vitrinen mit LED



## Projektlauf

Da die neuen LED-Leuchten auf das vorhandene Schienensystem ohne Veränderung montiert werden konnten, verlief der Austausch der alten konventionellen Leuchten durch die neuen LED-Leuchten problemlos.

Vor 4 Jahren wurde bereits der Raum Holzspielzeug auf initiative vom Fachbereich Elektrotechnik mit LED-Beleuchtung ausgestattet. Aufgrund der Anforderung fürs Spielzeugmuseum mussten diese LED-Leuchten noch umgerüstet werden (Dimmung direkt am Strahler). In 2011 wurde dann weitere Abschnitte mit LED-Leuchten neuerer Bauart (dimmbare und energieeffizienter) versehen. Diese weitere Maßnahme wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) mit 20% der Kosten bezuschusst. Die Antragstellung der Förderung erfolgte durch das Kommunale Energiemanagement bei dem zuständigen Projektträger Jülich (PTJ).



Förderkennzeichen: 03KS1398  
Weiterführende Links:

[www.bmu-klimaschutzinitiative.de](http://www.bmu-klimaschutzinitiative.de)

<http://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen.de>

Gefördert durch:



Bild 5: LED-Leuchte

## Fazit und Ausblick

Durch den Austausch von konventionellen Reflektorleuchten in Hochleistungs-LED-Leuchten wird eine Stromeinsparung von fast 90% erreicht. Dies sind ca. 10.000 kWh Strom pro Jahr nur für diesen Teilbereich. Bei einer angenommenen Lebensdauer von 20 Jahren ergibt sich hieraus eine Einsparung von fast 120 Tonnen CO<sub>2</sub> über die gesamte Laufzeit.

Zusätzlich wird durch die geringere Wärmeabstrahlung der LED-Leuchten auch noch der Stromverbrauch der Klimaanlage vermindert.

Wie in der Tabelle unter Punkt Energieeffizienz ersichtlich ist der Einsatz von LED-Leuchten in der Flächenbeleuchtung nur bedingt sinnvoll, da die moderne Leuchtstofftechnik im Moment noch energieeffizienter und weitaus günstiger als LED-Beleuchtung ist. Da sich aber die LED-Technik rasant weiterentwickelt und sich in der späteren Entsorgung auch weitaus weniger problematisch als Leuchtstoffröhren darstellt, ist zu erwarten dass sich diese Technik am Markt durchsetzen wird.

### Impressum:

Herausgeber: Hochbauamt der Stadt Nürnberg  
Erschienen: Januar 2012  
Redaktion: Kommunales Energiemanagement  
Gerhard Hummel  
Fachbereich Elektrotechnik  
Wolfgang Minderlein

### Adressen:

Hochbauamt der Stadt Nürnberg  
Kommunales Energiemanagement  
Marienortgraben 11, 90402 Nürnberg  
[gerhard.hummel@stadt.nuernberg.de](mailto:gerhard.hummel@stadt.nuernberg.de)  
[wolfgang.minderlein@stadt.nuernberg.de](mailto:wolfgang.minderlein@stadt.nuernberg.de)