

BMU -UMWELTINNOVATIONSPROGRAMM

BUNDESWETTBEWERB

Energieeffiziente Stadtbeleuchtung

Abschlussbericht

zum Vorhaben:

Sanierung der Anstrahlung der Burgruine auf dem Turmberg unter Verwendung einer Lichtprojektionstechnik

Aktenzeichen: 30442/17 Vorhaben-Nr.: 20179

Fördernehmer/-in:

Stadtplanungsamt Stadt Karlsruhe

Umweltbereich

Energie – und Ressourceneffizienz

Laufzeit des Vorhabens

17.03.2010 – 29.07.2010

Autor

Dipl. Ing. Sigrun Hüger MA, Stadtplanungsamt, Stadt Karlsruhe
Dipl. Des. Matthias Wilcken-Frey, Vogt & Partner, Winterthur

**Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt,
Naturschutz und Reaktorsicherheit**

Datum der Erstellung

17.November 2010

Berichts-Kennblatt

Aktenzeichen: 30442/17	Vorhaben-Nr.: 20179
Titel des Vorhabens: Sanierung der Anstrahlung der Burgruine auf dem Turmberg unter Verwendung einer Lichtprojektionstechnik Sonderpreis in der Kategorie „Sanierung einer Illumination“	
Autor(en); Name(n), Vorname(n) Dipl. Ing. Sigrun Hüger MA, Stadtplanungsamt, Stadt Karlsruhe Dipl. Des. Matthias Wilcken-Frey, Vogt & Partner, Winterthur	Vorhabensbeginn: 17.03.2010
	Vorhabenende (Abschlussdatum): 29.07.2010
Fördernehmer/ -in (Name, Anschrift) Stadt Karlsruhe Lammstraße 7 76133 Karlsruhe	Veröffentlichungsdatum: November 2010
	Seitenzahl: 12 + Anhang
Gefördert aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesumweltministeriums	
Kurzfassung/Summary Energieeffiziente Beleuchtung eines städtischen Wahrzeichens in Karlsruhe. Deutlicher Mehrnutzen als Orientierung in der Nacht: neu werden vier Seiten des Turmes beleuchtet, bisher waren es zwei. Trotzdem Halbierung des Energieverbrauchs. Deutliche Lichtmengenreduzierung auf den Oberflächen und präzise Lichtbegrenzung reduzieren die Lichtimmissionen auf ein Minimum. Energy efficient lighting for landmark in Karlsruhe Clear added value as orientation at night: now four instead of two sides of the tower are illuminated. Still halving of energy consumption. Significant reduction of light quantity on the surface and precise light confinement reduce the light emissions to a minimum.	
Schlagwörter Energieeffizienz, Halbierung Stromverbrauch, minimierte Lichtimmissionen, Sicherheit, Präzision, angenehme Lichtfarbe, Naturschutz/Lichtverschmutzung	
Anzahl der gelieferten Berichte Papierform: 7 Elektronischer Datenträger: 1	Sonstige Medien: - Veröffentlichung im Internet geplant auf der Homepage: www.karlsruhe.de/bauen/bauenplanen/projekte/lichtplan

Stadt Karlsruhe Stadtplanungsamt

BMU – Umweltinnovationsprogramm
Bundeswettbewerb Energieeffiziente Stadtbeleuchtung

Sanierung Anstrahlung Turmberg



Abschlussbericht
2010

stpla@karlsruhe.de



Karlsruhe

Inhaltsangabe

1. Beschreibung

- 1.1. Anwendbarkeit der Technik
- 1.2. Wesentliche Vorteile für die Umwelt
- 1.3. Kostendaten und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- 1.4. Sonstige Betriebsdaten
- 1.5. Eventuelle Probleme bei der Durchführung

2. Tabellarischer Überblick

Anhang:

- Situationsplan
- Artikel Stadtzeitung
- Ablesewerte Zählerstand (Stromzähler)
- Schlussbericht KTI
- Kurzbericht

1. Beschreibung

Ausgangslage



Der Turmberg mit seinem Aussichtsturm ist ein Ort, der schon seit über 100 Jahren eine touristische Attraktion für Karlsruhe und Umgebung darstellt.



Der Turm ist einer der höchstgelegenen Punkte im Stadtgebiet und stellt eines der auffälligsten Wahrzeichen dar.

Aus allen vier Himmelsrichtungen ist der Turm von Weitem erkennbar. Er stellt somit einen wichtigen Orientierungspunkt dar.



Die westliche Fassade wurde von einem Masten aus mit zwei Strahlern (SWR 071-B) mit Natrium-Hochdruck (NAV-T 1040W) von insgesamt 2.080W angestrahlt. Das Alter der Anlage betrug 20 Jahre.



Mit dieser Lichttechnik wurde hauptsächlich die westliche Fassade bestrahlt, der größte Anteil des Lichts ging jedoch am Objekt vorbei.

Zielsetzung

Es soll das Licht energieeffizient und präzise auf die zu beleuchtende Fassade gelenkt werden. Das Streulicht wird auf ein Minimum reduziert. Dadurch wird Ruhe und Regeneration für Flora und Fauna möglich.

Der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen werden deutlich um 50% reduziert.

Der Energieverbrauch der Beleuchtungsanlage beträgt (Systemleistung):

Vor der Sanierung	8411 kWh/Jahr.
Nach der Sanierung	4173 kWh/Jahr

Die erforderlichen Leuchtdichten sollten überprüft und entsprechend angepasst werden.

Lösungsweg

Aufgrund der Vorgaben des bestehenden gesamtstädtischen Beleuchtungskonzeptes (Lichtplan) werden die ökologischen, technischen und gestalterischen Ansprüche bei Bemusterungen vor Ort überprüft und ggf. angepasst.

Damit der Turm in seinem Volumen besser erfasst werden kann, sollen seine Oberflächen auf die erforderliche Lichtfarbe hin überprüft wurden.

1.1 Anwendbarkeit der Technik

Diese Anstrahlungstechnik lässt sich problemlos auch bei der Beleuchtung anderer Fassaden anwenden.

1.2 Wesentliche Vorteile für die Umwelt

Vorherige Beleuchtung: Anstrahlung

Der Turm wurde nur von einem Standort aus beleuchtet, deshalb gab es hier nur einen Mast mit zwei Strahlern.



Die beiden Strahler auf den Turm gerichtet



Vorher, Standort Betrachter Durlach

Deutlich zu sehen, das Licht der Strahler beleuchtet auch die weit entfernt stehenden Bäume. Von dem abstrahlenden Lichtkegel treffen nur ca. 30–40% auf eine Fassadenfläche, der Rest geht in den Nachthimmel.

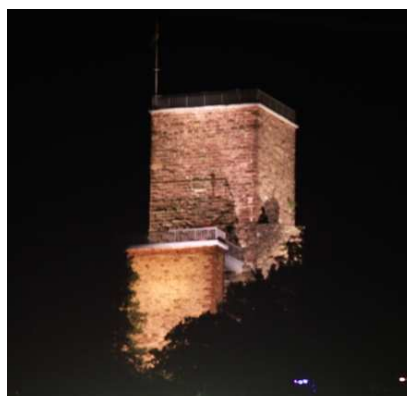
Jetzige Beleuchtung: Projektion Turmberg



Die neue Anlage beleuchtet den Turm von allen Seiten, deshalb gibt es insgesamt vier Standorte. (siehe Anhang: Situationsplan).



Vorher, Standort Betrachter Durlach



Jetzt, Standort Betrachter Durlach

Mit dieser Anstrahlungstechnik wird das Licht haarscharf und verlustfrei auf das Gebäude projiziert. Auch besteht keine Blendungsgefahr, da das Leuchtmittel nicht einsehbar ist und aufgrund der Gobo (Masken), die nicht zu beleuchtende Zonen und die Umgebung bleiben dunkel.

Siehe dazu auch im Anhang: Schlussbericht der schweizerischen Kommission für technische Innovationen (KTI) und den Kurzbericht der Fachhochschule Nordwestschweiz zum Thema Eindämmung unnötiger Lichtemissionen.

Es ergibt sich eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 2.526 kg pro Jahr.

1.3 Kostendaten und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Statische Rückflussdauer für die Neuanlage:

Förderungsfähige Ausgaben	75.821 €
Förderung (Zuschuss)	<u>30.328€.</u>
Eigenanteil	45.493 €

Einsparungen

Energieeinsparung/a in kWh	4.238 kWh
Einsparung Energiekosten/a (bei 0.15 €/kWh)	636 €
Einsparung Wartungskosten/a (in diesem Falle sind die Wartungskosten gestiegen)	-96 €
Kosteneinsparung/a	<u>539 €</u>

Statische Rückflussdauer

Rückflussdauer in Jahren (Eigenanteil/ Kosteneinsparung)	84,4 Jahre
---	------------

Diese Rückflussdauer wurde für das Projekt in Kauf genommen, da der Schwerpunkt bei der Halbierung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Reduktion lag. Aufgrund des angrenzenden Naturschutzgebietes am Turmberg war ein weiterer wichtiger Punkt die signifikante Reduzierung der Lichtverschmutzung. Zudem wurde auf die funktionalere und ästhetischere Gestaltung Wert gelegt.

1.4 Sonstige Betriebsdaten

Die östliche, südliche, westliche und nördliche Fassade wird von insgesamt vier Standorten (2x an Masten und 2x auf einem Dach) aus mit sechs Projektoren (OLP 150-40) mit Halogen-Metaldampf (HCI-T PB 150W) von insgesamt 1040W angestrahlt. Dabei wird mit dieser Lichttechnik ein gleichmässiges Erscheinungsbild und eine Begrenzung der beleuchteten Flächen präzise abgebildet. D.h. kein Licht geht am Objekt vorbei. Siehe Grundriss mit Standorte 1-6 der Projektoren.

Die schlussendlich eingesetzte Lichtfarbe beträgt 2'800 K.

1.5 Probleme bei der Durchführung

Gab es keine.

2. Tabellarischer Überblick

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
<i>1. Anzahl der Leuchtstellen:</i>	1	4
<i>2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:</i>	2	2x2, 2x1
<i>3. Anzahl der Lampen je Leuchte:</i>	1	1
<i>4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):</i>	1.040W	172W
<i>5. Betriebsstunden / Jahr:</i>	4.044h	4.044 h
<i>6. Mastabstand der Leuchtstellen:</i>	-	25-30m
<i>7. Höhe der Leuchtstellen:</i>	6m	4-6m
<i>8. Ersatzteilkosten /Jahr:</i> <i>(Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)</i>	62,00 €	158,40 €
<i>9. Energieverbrauch / Jahr</i>	8.411 kWh	4.173 kWh
<i>10. Energiekosten / Jahr (bei 0,15 €/kWh)</i>	1262 €	626 €
<i>11. eingesetzte Technik:</i>	Natrium Hochdruck	Halogen-Metallampf
<i>12. Vorschaltgerät:</i>	Verlustarmes Vorschaltgerät	Verlustarmes Vorschaltgerät

Impressum

Sanierung Anstrahlung Turmberg

Stadt Karlsruhe

Stadtplanungsamt

Leiter: Dr.-Ing. Harald Ringler

Bereich Stadtbild

Leiter: Georg Gerardi

Bearbeitung:

Sigrun Hüger

Klaus Reinhold, Stadtwerke Karlsruhe

Matthias Wilcken-Frey, Dipl. Produktgestalter

Christian Vogt, Lichtgestalter IALD, Dipl. Ing. FH

Zählerstand Turmberg

			Brennstunden	Anfang	Ende	Verbrauch
06.08.2010	bis	02.09.2010	257	633,33	926,23	292,90 kWh
03.09.2010	bis	05.10.2010	363	926,23	1331,1	404,87 kWh
06.10.2010	bis	04.11.2010	386	1.331,10	1800	468,90 kWh
05.11.2010	bis	03.12.2010	Werte lagen bei Berichtabgabe noch nicht vor und werden nachgereicht			