

HOCHHEIM
MAIN-TAUNUS-KREIS
HESSEN



Die neue Pausenhof- und Parkplatzbeleuchtung der Schule
Quelle: Main-Taunus-Kreis

Der Main-Taunus-Kreis, im Rhein-Main-Gebiet gelegen, ist Schulträger von 56 Schulen, an denen durch verschiedene Maßnahmen der Energieverbrauch gesenkt werden konnte. Zu diesen Schulen gehört auch die Heinrich-von-Brentano-Schule, eine Gesamtschule, in der 720 Schülerinnen und Schüler der Bildungsgänge Hauptschule, Realschule und Gymnasium weitestgehend gemeinsam lernen. Im Sinne einer energieeffizienten Sanierung der Schule wurden in den vergangenen sechs Jahren bereits Investitionen in eine Schadstoff- und Heizungssanierung getätigt. Durch den Bundeswettbewerb konnte nun auch das neue Beleuchtungskonzept für ein Schulgelände leichter umgesetzt werden.

STRASSENBELEUCHTUNG

Im Main-Taunus-Kreis wurden in der nahen Vergangenheit zunehmend energiesparende LED-Leuchten an Schulen eingesetzt. Diesem Trend folgend hat die Stadt Hochheim 36 Mastleuchten auf dem Schulgelände der Heinrich-von-Brentano-Schule platziert. Eine bedarfsgerechte Lichtsteuerung wird integriert, die den Energieverbrauch und folglich auch CO₂-Emissionen senkt. Das Projekt ist der erste öffentliche Bereich, der mit der neuen Technologie ausgestattet wird. Das Konzept soll bei weiteren Außenanlagen der Kommune umgesetzt werden.

WICHTIGE KENNWERTE

SCHULGELÄNDE

Lichtpunkte	60
Fläche	5.400 m ²
Alter der zu sanierenden Anlage	30 Jahre
Jährlicher Energieverbrauch für die Schulbeleuchtung	30.623 kWh

PROJEKTbeschreibung

Die alte verbrauchsstarke Beleuchtung bestand aus 50 Masten, in deren Kugelleuchten Quecksilberdampflampen zum Einsatz kamen. Sie waren so stark verschmutzt, dass die heute geforderten Beleuchtungsstärken nicht mehr eingehalten werden konnten.

In der neuen Beleuchtungsanlage kommen LED-Komplettsysteme zum Einsatz, die auf dem neuesten Stand der Technik sind. Die aus 86 Einzel-LEDs bestehenden Module haben in Verbindung mit der nötigen Vorschaltel Elektronik eine Anschlussleitung von insgesamt 110 Watt. Eine intelligente Lichtsteuerung passt das Beleuchtungsniveau mittels Bewegungsmeldern in drei Stufen bedarfsgerecht an. Es wird auf einem konstanten Grundniveau von 20 Prozent gehalten und bei Personenverkehr auf 70 Prozent angehoben. Im Fall eines Brandes auf dem Schulgelände wird das Niveau automatisch auf die volle Beleuchtungsstärke gebracht. Die Helligkeitsniveaus variieren je nach Jahreszeit und Frequenz der Nutzung der Außenanlage durch Fußgänger und Radfahrer.



Stark verschmutzte alte Kugelleuchten mit Quecksilberdampf lampen
Quelle: Main-Taunus-Kreis



Neue Leuchten mit LED-Komplettsystemen auf dem Schulgelände
Quelle: Main-Taunus-Kreis

VORHER

- Anzahl der Leuchtstellen: 50, je 1 Leuchte
- Lampe: Quecksilberdampf lampen
- Leistung: insg. 7,55 kW
- Brennstunden pro Jahr: 3.380
- Energieverbrauch: 25.519 kWh/a

NACHHER

- Anzahl der Leuchtstellen: 36, je 1 Leuchtenkopf
- Lampe: LED-Komplettsystem mit 86 LEDs
- Leistung: insg. 3,96 kW
- Brennstunden pro Jahr: 3.380
- Energieverbrauch: 6.495 kWh/a

BELEUCHTUNGSMESSUNG

Pausenhof		Sportplatz	
17.11.2009, 05:00 Uhr		17.11.2009, 05:00 Uhr	
Emin [lx]	= 0,1	Emin [lx]	= 0,6
Emax [lx]	= 10	Emax [lx]	= 18
Emittel [lx]	= 1,7	Emittel [lx]	= 3,0
(E = Beleuchtungsstärke)			

Gleichmäßigkeit
Emin / Emittel = **0,06** Emin/Emittel = **0,2**
(Je größer der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Ausleuchtung der Straße.)

BELEUCHTUNGSMESSUNG

Pausenhof	
19.04.2010, 22:15 Uhr	
Emin [lx]	= 9,5
Emax [lx]	= 51,6
Emittel [lx]	= 22,6
(E = Beleuchtungsstärke)	

Gleichmäßigkeit
Emin / Emittel = **0,42**
(Je größer der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Ausleuchtung der Straße.)

AUSWERTUNG

- ungleichmäßig ausgeleuchtete Flächen
- niedriges durchschnittliches Beleuchtungsniveau

AUSWERTUNG

- sehr viel gleichmäßigere Ausleuchtung der Flächen
- deutlich höheres durchschnittliches Beleuchtungsniveau



Neu installierter Mast mit neuem Leuchtenkopf
Quelle: Main-Taunus-Kreis

DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

- Beleuchtungsmessung für zwei Messfelder vor dem Umbau
- Demontage aller 50 Masten, Leuchten und Lampen
- Ausheben der Kabelgräben und Verziehung der Kabel
- Installation der 36 Masten, Montage der Leuchtenköpfe und Bewegungsmelder, Montage der Unterverteilung der Lüftungszentrale
- Einbau eines Stromzählers
- Beleuchtungsmessungen nach dem Umbau



Umbauarbeiten vor der Schule | Quelle: Main-Taunus-Kreis

ERGEBNISSE

- **CO₂-Einsparung:** die neue Beleuchtung weist gegenüber der alten eine jährliche Energieeinsparung von 19.024 kWh auf, was 10.596 kg CO₂ (bei 557 g/kWh*) entspricht.
* CO₂-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes des Jahres 2009. Quelle: Daten zur Umwelt. Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.de)
- **Energiekosten:** reduzieren sich um 2.854 Euro/a (bei 0,15 Euro/kWh).
- **Elektrische Leistung:** vermindert sich um 3,59 kW.
- **Ersatzteilkosten** (diese ergeben sich aus den Wechselzyklen sowie den Kosten der Lampen und den sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden): reduzieren sich um 1.070 Euro/a.
- **Amortisationszeit:** durch die Energiekosteneinsparung und die niedrigeren Ersatzteilkosten wird sich die Investition von 257.403 Euro mit Hilfe einer 50 %igen Förderung über einen Zeitraum von etwa 32 Jahren amortisieren (statische Rückflussdauer).
- Das Beleuchtungsniveau konnte bei einer gleichzeitigen Reduktion der laufenden Kosten und des Verbrauchs gesteigert werden.

ÜBERSICHT DER TECHNISCHEN KENNWERTE DES PROJEKTS

	vorher	nachher
Anzahl der Leuchtstellen	50	36
Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle	1	1
Anzahl der Lampen je Leuchte	1	86
Leistung der eingesetzten Lampen (inkl. Betriebsmittel)	151 W	110 W
Betriebsstunden/Jahr	3.380 h/a	3.380 h/a
Mastabstand der Leuchtstellen	unterschiedlich	unterschiedlich
Höhe der Leuchtstellen	3,5 m	4,6 m
Ersatzteilkosten/Jahr	1.250 Euro/a	180 Euro/a
Energiekosten/Jahr (bei 0,15 Euro/kWh)	3.828 Euro/a	974 Euro/a
eingesetzte Technik	Quecksilberdampflampen	LED
Vorschaltgerät	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
Absenkung des Beleuchtungsniveaus (z.B. Dimmung)	nein	ja, im Mittel auf ca. 45 %
Beleuchtungsstärke	Emittel 3,5 lx	Emittel 17,2 lx
Energieverbrauch	25.519 kWh	6.495 kWh
Kosten		
➤ Investitionskosten (Material, Fremdlieferungen und -leistungen, Personal, Sondereinzelkosten; inkl. Umsatzsteuer) je Leuchtstelle	–	7.150 Euro
➤ gesamt (Material, Fremdlieferungen und -leistungen, Personal, Sondereinzelkosten; inkl. USt.)	–	257.403 Euro

Kontakt

Thomas Volkmann

 Main-Taunus-Kreis
 Amt 66, Am Kreishaus 1-5, 65719 Hofheim
 Telefon: 06192-201 1347
 E-Mail: thomas.volkmann@mtk.org
 www.mtk.org

www.umweltinnovationsprogramm.de/Stadtbeleuchtung
Herausgeber

 Umweltbundesamt
 Wörlitzer Platz 1, 06844 Dessau-Roßlau
 www.umweltbundesamt.de

 Fachgebiet III 1.1 Umweltinnovationsprogramm
 Fachgebiet I 2.2 Energiestrategien und -szenarien
 Redaktion: Karin Fischer, Dr. Peter Pichl und Kathrin Umstädter

© Copyright Umweltbundesamt 2015

UMWELTINNOVATIONSPROGRAMM

Rund ein Drittel der Straßenbeleuchtung in Deutschland ist mindestens 20 Jahre alt. Eine veraltete Technik verursacht unnötig hohe Energiekosten und ist sehr wartungsintensiv. Ineffiziente Quecksilberdampf-Hochdrucklampen und veraltete Leuchten sind noch häufig im Stadtbild zu finden. Das belastet die Haushalte der Kommunen und schadet dem Klima erheblich. In Deutschland werden für die Beleuchtung von Straßen, Plätzen und Brücken jedes Jahr drei bis vier Milliarden Kilowattstunden Strom verbraucht; soviel wie rund 1 Million Haushalte benötigen. Dies führt zu einem Ausstoß des Treibhausgases Kohlendioxid (CO₂) von über 2 Millionen Tonnen pro Jahr.



Bereits mit der heute verfügbaren Technik kann der CO₂-Ausstoß halbiert und gleichzeitig die Lichtqualität deutlich verbessert werden. Bislang werden jährlich nur rund 3 Prozent der Straßenbeleuchtung in Deutschland erneuert.

Um auf die Möglichkeiten aufmerksam zu machen, wie Kommunen Energie einsparen und damit ihre Kosten langfristig senken können, hatten das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), die KfW Bankengruppe und das Umweltbundesamt (UBA) den Bundeswettbewerb „Energieeffiziente Stadtbeleuchtung“ initiiert. Das dokumentierte Projekt errang einen Preis in diesem Wettbewerb und wurde mit finanziellen Mitteln aus dem Umweltinnovationsprogramm des BMUB gefördert. Kriterien für eine Förderung waren eine sehr gute Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit sowie eine hohe Qualität der Beleuchtungstechnik. Als Projekt mit „Leuchtturmcharakter“ soll es anderen Kommunen als Vorbild dienen.

Weitere Informationen finden Sie auf der Internetseite des Umweltinnovationsprogramms:

www.umweltinnovationsprogramm.de/Stadtbeleuchtung