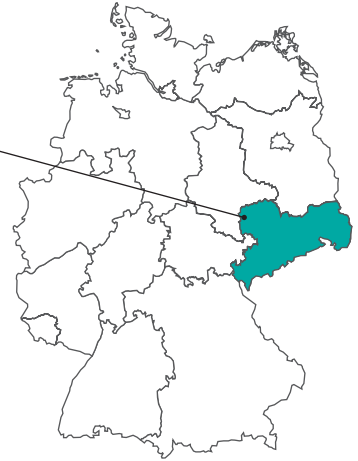


LEIPZIG SACHSEN



Die neue Straßenbeleuchtung am Innenstadtring erleuchtet das Gewandhaus | Quelle: Stadt Leipzig

Die Lage an einem wichtigen Verkehrsknotenpunkt förderte schon früh Handel und Kultur der früheren Siedlung Urbs Lipzi, auf dem Gebiet des heutigen Leipzig. Bereits im 15. Jahrhundert wurde der Stadt das Reichsmesseprivileg gewährt, das ihr zu einem raschen Aufstieg zur Messestadt verhalf. Der Bauboom der Gründerzeit prägt noch heute das Gesicht der Stadt, die von der Zerstörung des Zweiten Weltkriegs verhältnismäßig wenig betroffen war. Leipzig ist heute der Kern der Metropolregion Mitteldeutschland und durch die zentrale Lage entwickelt sich die Stadt zu einem Verkehrs- und Logistikzentrum. Leipzig kann – nach einem Bevölkerungsrückgang in den 1990er Jahren – mittlerweile wieder über 520.000 Einwohner in der Bevölkerungsstatistik verzeichnen.

STRASSENBELEUCHTUNG

Die Geschichte der Straßenbeleuchtung in Leipzig begann 1701 mit der Inbetriebnahme von ca. 700 mit Lein- und Rübol gespeisten Laternen auf Empfehlung des Kurfürsten August des Starken. 1838 ermöglichte der Bau des ersten Gaswerks in Leipzig die Einführung der Gasbeleuchtung. Eine Konzeption zum energieeffizienten Betrieb der Stadtbeleuchtung bestand schon früh: bereits 1987 war die Hälfte der damaligen Leuchten auf energiesparende Natriumdampf-Hochdrucklampen umgerüstet. Durch die Sanierung von 737 Leuchten spart die Stadt nun jährlich 43.172 Euro (bei 0,15 Euro/kWh) an Energiekosten. Durch die realisierte Energieeinsparung können 160 Tonnen CO₂ pro Jahr vermieden werden.

WICHTIGE KENNWERTE

Lichtpunkte	48.048
Straßenkilometer	1.663 km
Alter der zu sanierenden Anlage	14 Jahre
Jährlicher Energieverbrauch für die Stadtbeleuchtung	20.000.000 kWh

PROJEKTbeschreibung

Das Sanierungsprojekt der Stadt Leipzig teilt sich in zwei Bereiche, wobei beide Sanierungskonzepte auf bereits bestehenden Anlagen aufbauen: das Teilprojekt I - Innenstadtring und das Teilprojekt II - Stadtzentrum Historische Leuchten - Schinkelleuchten.

Der Innenstadtring umschließt die mittelalterliche Kernstadt und führt als mehrspuriger Stadtstraßenring, der neben dem Autoverkehr auch Straßenbahn und den Busverkehr abwickelt, entlang des begrünten Promenadenrings. Die prominente Lage in der Innenstadt und der verbindende Charakter dieses Straßenzugs mussten bei der Sanierung selbstverständlich beachtet werden. Ziel des Teilprojekts I war die teilweise vorhandene Überdimensionierung der Beleuchtung zu korrigieren, die Lichtpunkthöhen von 16 m auf 14 m herabzusetzen, die Natriumdampf-Hochdrucklampen durch energieeffizientere Halogendampflampen zu ersetzen und damit auch eine Umstellung auf weißes Licht zu ermöglichen. Zudem sollte durch die Reduzierung des Beleuchtungsniveaus während der Nachtzeiten Energie eingespart werden.

Mit der Reduzierung von 377 auf 275 Leuchtmittel und einer stufenweisen Steuerung der Beleuchtung über verschiedene Nutzungsprofile können nun 189.183 kWh pro Jahr und damit jährlich über 105 Tonnen CO₂ eingespart werden.

Teilprojekt II umfasst die Sanierung der historischen Beleuchtungsanlage des Stadtzentrums. Die Ausleuchtung des Innenstadtbereichs erfolgte im Wesentlichen durch historische Altstadtleuchten (Schinkelleuchten), in denen frei strahlende Leuchtmittel, wie Natrium-Xenonlampen und Metallhalogen-Dampflampen installiert waren. Ziel war es hier, die historischen Schinkelleuchten zu erhalten, die Leuchtmittel durch energieeffiziente LEDs zu ersetzen und damit der Optik der alten Gasstraßenbeleuchtung nahe zu kommen.

Insgesamt können nun mit der Umrüstung von 360 Leuchten jährlich 98.630 kWh und damit 54,9 Tonnen CO₂ eingespart werden.



Alte Natriumdampf-Hochdrucklampen am Innenstadtring | Quelle: Stadt Leipzig



Neue, energiesparende Halogendampflampen | Quelle: Stadt Leipzig

VORHER - TEILPROJEKT I

- Anzahl der Leuchtstellen: 193
- Lampe: Natriumdampf-Hochdrucklampen
- Leistung: insg. 90,3 kW
- Brennstunden pro Jahr: 4.049
- Energieverbrauch: 365.795 kWh/a

BELEUCHTUNGSMESSUNG

Emin [lx]: = 19,8
 Emax [lx]: = 67,5
 Emittel [lx]: = 40,8
 (E = Beleuchtungsstärke)

Gleichmäßigkeit Emin/Emittel = **0,48**
 (Je größer der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Ausleuchtung der Straße.)

AUSWERTUNG

- ungleichmäßig ausgeleuchtete Straße

NACHHER - TEILPROJEKT I

- Anzahl der Leuchtstellen: 193
- Lampe: Halogendampflampen
- Leistung: insg. 43,6 kW
- Brennstunden pro Jahr: 4.049
- Energieverbrauch: 176.612 kWh/a

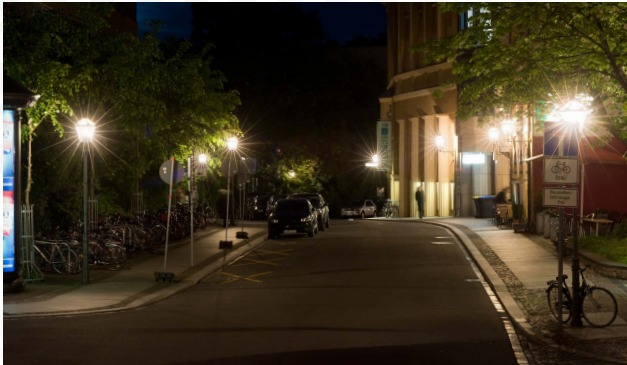
BELEUCHTUNGSMESSUNG

Emin [lx]: = 9,2
 Emax [lx]: = 57,8
 Emittel [lx]: = 18,2
 (E = Beleuchtungsstärke)

Gleichmäßigkeit Emin/Emittel = **0,50**
 (Je größer der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Ausleuchtung der Straße.)

AUSWERTUNG

- gleichmäßigere Ausleuchtung der Straße



Alte Natriumdampf-Xenonlampen in der Großen Fleischergasse
Quelle: Stadt Leipzig



Im Vordergrund: Leuchte mit energiesparenden LEDs | Quelle: Stadt Leipzig

VORHER - TEILPROJEKT II

- Anzahl der Leuchtstellen: 360
- Lampe: Natriumdampf-Xenonlampen
- Leistung: insg. 32,2 kW
- Brennstunden pro Jahr: 4.049
- Energieverbrauch: 130.540 kWh/a

BELEUCHTUNGSMESSUNG

Emin [lx]: = 0,8
 Emax [lx]: = 14,8
 Emittel [lx]: = 3,7
 (E = Beleuchtungsstärke)

Gleichmäßigkeit Emin/Emittel = **0,21**
 (Je größer der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Ausleuchtung der Straße.)

AUSWERTUNG

- ungleichmäßig ausgeleuchtete Straße

NACHHER - TEILPROJEKT II

- Anzahl der Leuchtstellen: 360
- Lampe: LED
- Leistung: insg. 7,8 kW
- Brennstunden pro Jahr: 4.049
- Energieverbrauch: 31.910 kWh/a

BELEUCHTUNGSMESSUNG

Emin [lx]: = 1,1
 Emax [lx]: = 7,2
 Emittel [lx]: = 2,8
 (E = Beleuchtungsstärke)

Gleichmäßigkeit Emin/Emittel = **0,39**
 (Je größer der Wert ist, desto gleichmäßiger ist die Ausleuchtung der Straße.)

AUSWERTUNG

- gleichmäßigere Ausleuchtung der Straße



Neue Beleuchtung am Neumarkt | Quelle: Stadt Leipzig

DURCHGEFÜHRTE MASSNAHMEN

- Messung der Beleuchtungsstärke vor dem Umbau
- Austausch von 737 Leuchtenköpfen
- Messung der Beleuchtungsstärke nach dem Umbau



Die neuen LED-Leuchtmittel im Detail | Quelle: Stadt Leipzig

ERGEBNISSE - TEILPROJEKTE I+II

- **CO₂-Einsparung:** Die neue Beleuchtung weist gegenüber der alten eine jährliche Energieeinsparung von 287.813 kWh auf, was 160.311 kg CO₂ (bei 557 g/kWh*) entspricht.
* CO₂-Emissionsfaktor des deutschen Strommixes des Jahres 2009. Quelle: Daten zur Umwelt. Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.de)
- **Energiekosten:** Sie reduzieren sich von 74.450 Euro/a auf 31.278 Euro/a (bei 0,15 Euro/kWh).
- **Elektrische Leistung:** Sie vermindert sich um 58 % von 122,5 kW auf 51,4 kW.
- **Durch die Umrüstung der 737 Leuchten** kann der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen um rund 58 % verringert werden.
- **Ersatzteilkosten** (diese ergeben sich aus den Wechselzyklen sowie den Kosten der Lampen und den sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden): Sie lagen vor der Umrüstung bei 13.347 Euro/a, nach der Umrüstung für TP I bei 3.883 Euro/a, für das TP II sind die Kosten noch nicht absehbar.
- **Amortisationszeit:** Durch die Energiekosteneinsparung wird sich die Investition von 695.211 Euro mit Hilfe einer 40 %igen Förderung über einen Zeitraum von etwa 9,7 Jahren amortisieren (bei 0,15 Euro/kWh) (ohne Berücksichtigung der zukünftigen Ersatzteilkosten).

ÜBERSICHT DER TECHNISCHEN KENNWERTE DES TEILPROJEKTS I

	vorher	nachher
Anzahl der Leuchtstellen	193	193
Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle	2	1/2
Anzahl der Lampen je Leuchte	1	1
Leistung der eingesetzten Lampen (inkl. Betriebsmittel)	275 W/440 W	230 W/345 W
Betriebsstunden/Jahr	4.049 h/a	4.049 h/a
Mastabstand der Leuchtstellen	45 m	45 m
Höhe der Leuchtstellen	12-16 m	14 m
Ersatzteilkosten/Jahr	5.600 Euro/a	3.883 Euro/a
Energiekosten/Jahr (bei 0,15 Euro/kWh)	54.869 Euro/a	26.491 Euro/a
eingesetzte Technik	Natriumdampf- Hochdrucklampe	Halogenmetall- dampflampe
Vorschaltgerät	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
Absenkung des Beleuchtungsniveaus	einstufig (30 %)	mehrstufig (50 %)
Beleuchtungsstärke		
Emin	19,8 lx	9,28 lx
Emax	67,5 lx	57,8 lx
Emittel	40,8 lx	18,2 lx
Energieverbrauch	365.795 kWh	176.612 kWh
Kosten (Gesamtprojekt)		
➤ Investitionskosten (Material, Fremdlieferungen und -leistungen, Personal, Sondereinzelkosten; inkl. Umsatzsteuer) je Leuchtstelle	–	1.257 Euro
➤ gesamt (Material, Fremdlieferun- gen und -leistungen, Personal, Sondereinzelkosten; inkl. USt.)	–	695.211 Euro

Kontakt
Herr Rainer Barth

Stadt Leipzig - Verkehrs- und Tiefbauamt
Abteilung Stadtbeleuchtung
Wurzner Straße 93, 04315 Leipzig
Telefon: 0341/123-9004
E-Mail: rainer.barth@leipzig.de

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

ÜBERSICHT DER TECHNISCHEN KENNWERTE DES TEILPROJEKTS II

		vorher	nachher
Anzahl der Leuchtstellen		360	360
Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle		1	1
Anzahl der Lampen je Leuchte		1	32 LED
Leistung der eingesetzten Lampen (inkl. Betriebsmittel)		90 W	22 W
Betriebsstunden/Jahr		4.029 h/a	4.029 h/a
Mastabstand der Leuchtstellen		15-25 m	15-25 m
Höhe der Leuchtstellen		4 m	4 m
Ersatzteilkosten/Jahr		7.747 Euro/a	noch nicht absehbar
Energiekosten/Jahr (bei 0,15 Euro/kWh)		19.581 Euro/a	4.786 Euro/a
eingesetzte Technik		Natriumdampf-Xenonlampe	LED
Vorschaltgerät		Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
Absenkung des Beleuchtungsniveaus		nein	Absenkung möglich (0 % - 100 %)
Beleuchtungsstärke	Emin	0,8 lx	1,1 lx
	Emax	14,8 lx	7,2 lx
	Emittel	3,7 lx	2,8 lx
Energieverbrauch		130.540 kWh	31.910 kWh
Kosten (Gesamtkosten)			
➤ Investitionskosten (Material, Fremdlieferungen und -leistungen, Personal, Sondereinzelkosten; inkl. Umsatzsteuer) je Leuchtstelle		–	siehe Teilprojekt I
➤ gesamt (Material, Fremdlieferungen und -leistungen, Personal, Sondereinzelkosten; inkl. USt.)		–	siehe Teilprojekt I

Kontakt
Herr Rainer Barth

Stadt Leipzig - Verkehrs- und Tiefbauamt
Abteilung Stadtbeleuchtung
Wurzner Straße 93, 04315 Leipzig
Telefon: 0341/123-9004
E-Mail: rainer.barth@leipzig.de

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