

Vorlage Nr. 505/09

Betreff: **Erneuerung der Straßenbeleuchtung und Einsatz energieeffizienter Technologien**

Status: **öffentlich**

Beratungsfolge

Bauausschuss	26.11.2009	Berichterstattung durch:	Herrn Kuhlmann Herrn Schröer					
TOP	Abstimmungsergebnis							
	einst.	mehr.	ja	nein	Enth.	z. K.	vertagt	verwiesen an:

Betroffene Produkte

5301	Öffentliche Verkehrsflächen
6101	Dienstleistungen für Öffentliche Verkehrsflächen

Betroffenes Leitbildprojekt/Betroffene Maßnahme des Integrierten Entwicklungs- und Handlungskonzeptes

28 Klimaschutz in Rheine

Finanzielle Auswirkungen

Ja Nein

Gesamtkosten der Maßnahme	Finanzierung		Jährliche Folgekosten	Ergänzende Darstellung
Siehe Begründung	Objektbezogene Einnahmen (Zuschüsse/Beiträge)	Eigenanteil	<input type="checkbox"/> keine	(Kosten, Folgekosten, Finanzierung, haushaltsmäßige Abwicklung, Risiken, über- und außerplanmäßige Mittelbereitstellung sowie Deckungsvorschläge)
€	€	€	€	siehe Ziffer _____ der Begründung

Die für die o. g. Maßnahme erforderlichen Haushaltsmittel stehen

- beim Produkt/Projekt _____ in Höhe von _____ € zur Verfügung.
 in Höhe von siehe Begründung **nicht** zur Verfügung.

mittelstandsrelevante Vorschrift

Ja Nein

Beschlussvorschlag/Empfehlung:

- I. Der Bauausschuss nimmt die notwendige Erneuerung der Straßenbeleuchtung und die Möglichkeiten zum Einsatz von energieeffizienten Leuchtmitteln zur Kenntnis.
- II. Der Bauausschuss beauftragt die Verwaltung/TBR/EWR auf Basis der vorliegenden Erkenntnisse ein Konzept zur Umsetzung der Erneuerung der Straßenbeleuchtung im Rahmen des Konjunkturpakets II zur Beschlussfassung vorzulegen.

Begründung:

Vorbemerkung

Definitionen:

Lampe: die Quelle optischer Strahlung (Leuchtmittel)

Leuchte: ist ein elektrisches Gerät zur Aufnahme der Lampe. Sie besteht aus Gehäuse, Reflektor, Vorschaltgerät, Zündgerät etc.

Nutzungslebensdauer: Zeitraum, nach dessen Ablauf die Lampe ausgetauscht werden sollte.

Farbwiedergabe-Index: Auswirkung einer Lichtart auf den Farbeindruck von Objekten, der max. Index von 100 stellt eine optimale Farbwiedergabe dar.

Einleitung

Im Stadtgebiet Rheine befinden sich derzeit ca. 9.700 Straßenleuchten. Das Einschalten der gesamten Straßenbeleuchtung an 163 Schaltstellen im Versorgungsgebiet erfolgt automatisch mit Hilfe eines Dämmerungsschalters bei einsetzender Dunkelheit bzw. bei einer festgelegten Beleuchtungsstärke. Morgens wird entsprechend bei einem ebenfalls festgelegten Wert die Beleuchtung wieder ausgeschaltet.

Hinsichtlich der Energiereduzierung wurden bisher folgende Maßnahmen umgesetzt:

Seit dem 01.01.1997 wird auf die zusätzliche Abendbeleuchtung verzichtet, d.h. nur noch die Hälfte der vorhandenen Lampen in den Leuchten wird in der Zeit ab einsetzender Dunkelheit und 20:30 Uhr eingeschaltet. Dies erfolgte aufgrund eines Bauausschussbeschlusses vom Dezember 1996. Der Verzicht der Nutzung der Abendbeleuchtung bedeutet eine Reduzierung der Betriebsstunden um ca. 600 Stunden und Einsparung der Energiekosten um ca. 7%.

Darüber hinaus werden von montags bis freitags die Leuchten in der Nacht zwischen 01:00 Uhr und 03:30 Uhr, bis auf festgelegte Fußgängerübergangswege, komplett ausgeschaltet. Dies bedeutet eine Reduzierung der Betriebszeit von ca. 4.000 Betriebsstunden um ca. 600 Stunden und Einsparung der Energiekosten um ca. 15 %.

Des Weiteren wurde der Wartungssturnus an den Straßenleuchten von zwei auf vier Jahre verlängert. Die Kosten wurden hierdurch ebenfalls nahezu halbiert. Es ist hierbei zu berücksichtigen, dass diese Maßnahme eine leichte Anhebung der störungsbedingten Einsätze zur Folge hat. Dies ist auf vermehrte Ausfälle der Lampen zurückzuführen.

Betriebskosten (derzeit)

Energiekosten:	445.000,-- €/Jahr
Turnusmäßige Wartung und Unterhaltung:	140.000,-- €/Jahr
Außerturnusmäßige Wartung und Unterhaltung (Jahr 2008): (Störungsbehebung, Reparaturen an Masten etc.)	150.000,-- €/Jahr
Unfallschäden	10.000,-- €/Jahr
Summe:	745.000,-- €/Jahr

Betriebskosten pro Leuchte: ca. 77,-- €/Jahr

A) Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Die Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH wurde in diesem Zusammenhang beauftragt, eine Bestandsaufnahme der Straßenbeleuchtungsanlagen durchzuführen. Die Aufnahme sowie die Überführung der Daten in das graphische Informationssystem (GIS) wurde wie geplant Ende Oktober abgeschlossen.

Bedingt durch die Vorgaben der europäischen EuP-Richtlinie und künftig wirksam werdende Verbote hinsichtlich ineffizienter Lampen, dürfen Quecksilberdampf-hochdrucklampen (HQL) ab dem Jahr 2015 nicht mehr vertrieben werden.

Die Umrüstung von Quecksilberdampf-hochdrucklampen (HQL) auf Energiesparleuchten und auf moderne Natriumdampf-hochdrucklampen (NAV) – gelbe Lichtfarbe – oder alternativ auf Metall-Hochdrucklampen reduziert den Energieaufwand in diesem Segment um ca. 46 %. Bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch der Straßenbeleuchtung wird eine Reduzierung von ca. 22 % erreicht.

Auf Basis der nun vorliegenden Daten der Bestandsaufnahme wird folgendes Maßnahmenpaket zur Energiereduzierung vorgeschlagen:

1. Auswechseln der HQL-Lampen: (4.170 Stück)

Kostenbewertung auf Grundlage der Energieeinsparung:

Energiekosten HQL-Lampen:	179.000,-- €	
Kosten nach Austausch:	96.000,-- €	
Einsparung:	83.000,-- €	(ca. 46%)

1a: Austausch Quecksilberdampf-Lampen (HQL) 50-Watt

Unter Berücksichtigung der technischen Möglichkeiten – entsprechende Natriumdampfhochdrucklampen oder Metall-Hochdrucklampen sind nicht erhältlich – ist hier der Wechsel bei ca. 2.590 Stück 50-Watt-HQL-Leuchten durch Verwendung von Energiesparleuchten (2x11 Watt bzw. 1x26 Watt) durchzuführen.

Diese Umrüstung würde sich vorwiegend auf Straßen in Wohngebieten beziehen, da es sich hier um Leuchten mit Lichtpunkthöhen von 4,5 m bis 6,0 m handelt. Die künftige Beleuchtung würde nach Umrüstung der Beleuchtung entsprechen, die derzeit in aktuellen Baumaßnahmen in Wohngebieten eingesetzt wird. Die alte Pilzleuchte würde dann gegen eine Seitenansatzleuchte in Rautenform ausgetauscht.

1b: Austausch Quecksilberdampf-Lampen (HQL) 80-, 125- und 250-Watt

Bei den zuvor genannten HQL-Lampen (1.580 Stück) besteht die Möglichkeit diese gegen Natriumdampfhochdrucklampen (NAV) – gelbe Lichtfarbe – oder alternativ gegen Metall-Hochdruckentladungslampen – weiße Lichtfarbe – auszutauschen. Hinsichtlich der Energiereduzierung besteht bei Verwendung optimal eingesetzter Lampengrößen keine nennenswerte Differenz.

Bei der Kostenbewertung ist allerdings zu beachten, dass die Metall-Hochdruckentladungslampen (ca. 40,-- €) erheblich teurer sind als Natriumdampfhochdrucklampen (ca. 8,-- €). Dies ist bei der einmaligen Umrüstung wie auch bei der turnusmäßigen (alle vier Jahre) Auswechslung zu berücksichtigen. Da bei den NAV-Lampen eine Lebensnutzungsdauer von ca.16.000 Stunden gegenüber 8.000 bis 10.000 Stunden bei den restlichen Lampen zu Grunde gelegt werden kann, ist hier ein weiterer Vorteil für den Einsatz der NAV-Leuchten zu verzeichnen. Dieser Vorteil schlägt sich im Bereich der Störungseinsätze (geringere Ausfallrate) und damit in den laufenden Betriebskosten nieder.

Gegenüberstellung:

Natrium- dampfhochdrucklampen (NAV)

Farbe: gelbes Licht
Farbwiedergabe-Index: 20 - 40
Effizienzsteigerung: ca. 45 %
Nutzungslebensdauer: 16.000 Std.
10.000 Std.
Kosten: ca. 8,--€
geringere Ausfallrate

Metall- Hochdruckentladungslampen

Farbe: weißes Licht
Farbwiedergabe-Index: 80 - 90
Effizienzsteigerung: ca. 45 %
Nutzungslebensdauer: ca. 6 -
Kosten: ca. 40,--€

Die hier dargestellten HQL-Lampen sind in Leuchten mit Lichtpunkthöhen ab 8,0 m eingesetzt und stehen somit vorwiegend an Hauptverkehrsstraßen und in Gewerbegebieten.

Eine Umrüstung auf eine energieeffiziente und wartungsfreundliche Straßenbeleuchtung könnte wie folgt umgesetzt werden:

1. Umrüstung des „Inneren Ringes“ auf Metallhochdruckentladungslampen (wie bereits auf dem K-G-R umgesetzt)
2. Umrüstung der Hauptverkehrsstraßen (z.B. Neuenkirchener Str., Osnabrücker Str.) und der Straßen in den Gewerbegebieten auf Natriumdampfhochdrucklampen.

1c: „Vulkan-Leuchten“ (alte Pilzleuchten aus dem Amtsgebiet)

Die 995 Stück „Vulkan-Leuchten“ sind mit drei U-Form-Leuchtstofflampen bestückt. Eine Energiereduzierung durch Einsatz von Energiesparleuchten (1x26 Watt) ist hier um ca. 50 % zu erreichen. Die jährliche Kostenersparnis beträgt ca. 15.000,-- €. Da jedoch der Austausch der Leuchtenköpfe (Kosten ca. 400.000,-- €) Voraussetzung für den Einsatz der energieeffizienteren Lampen ist, ist die Realisierung der Maßnahme im Rahmen des Modernisierungsplanes zu bewerten.

Eine Übersicht über die Kosten bzw. Einsparungen ist in der Anlage dargestellt.

2. Spannungsreduzierung

Mittels speziell konstruierter Spartransformatoren wird die Spannung nach einer Warmlaufphase auf das untere Niveau der in der geltenden Norm zulässigen Spannung gesenkt. Je nach Wunsch (Verkehrsaufkommen, Zeit, etc.) wird die Absenkungsstufe per Schaltuhr oder Fremdsteuerung dazugeschaltet. Diesbezüglich wurden bereits im Frühjahr 2008 zwei Pilotanlagen in den Bereichen der Bodelschwinghbrücke (Konrad-Adenauer-Ring) und der Catenhorner Straße installiert. Eine Auswertung ergab, dass hier eine Energieeinsparung von 20 bis 25 % erreicht werden kann. Bezogen auf den Gesamtenergieverbrauch kann diesbezüglich eine Energieeinsparung von ca. 14 bis 17 % erreicht werden. Dieses Ergebnis ist jedoch nicht ohne weiteres auf weitere Bereiche übertragbar, da es abhängig von den eingesetzten Leuchtmitteltypen ist. Diese Spannungsabsenkung ist nach einer ersten Bewertung bei 60 bis 70 % der Leuchten im Stadtgebiet einsetzbar.

Die Investitionskosten einschl. Installation pro Schaltstelle betragen ca. 2.000,-- €. Ausgehend von ca. 100 möglichen Schaltbereichen ergeben sich Gesamtkosten von ca. 200.000,-- €. Auf Basis der Energiekosten ergibt sich eine jährliche Einsparung von ca. 60.000,-- € bis 70.000,-- €.

Es ist hier mit einer Amortisationszeit von ca. 3 Jahren zu rechnen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass nach Umsetzung der Maßnahmen (Austausch der Lampen und Einsatz Spartransformatoren) langfristig eine Reduzierung der Gesamtenergiekosten von ca. 30% erzielt werden kann. Diese Bewertung beinhaltet keine Berücksichtigung der einmaligen Umrüstkosten bzw. Modernisierungskosten und der Finanzierungskosten.

B) Vorschlag zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung

Aufgrund des Alters und des Zustands der Straßenbeleuchtung, ist auch eine Erneuerung der Straßenbeleuchtung insgesamt durchzuführen.

1. Austausch von Leuchten und Masten mit Mastart Beton (614 Stück)

Begründung: Masten älter als 40 Jahre
Mastzustände teils bedenklich (Risse etc.)
Umrüstkosten entfallen
Energieeinsparung durch energieeffizientere Lampen

Kosten: ca. 675.000,-- €

2. Austausch von Pilz-Leuchten (995 Stück)

- Beton (in Pos.1 enthalten) (556 Stück)
- Stahl (542 Stück)
- Aluminium (453 Stück)

Begründung: Leuchten älter als 40 Jahre
veraltete Spiegeloptik
Umrüstkosten entfallen
Energieeinsparung durch energieeffizientere Lampen

Kosten: ca. 400.000,--€

3: „Vulkan-Leuchten“ 40 Watt, 995 Stück

Begründung: Leuchten älter als 40 Jahre
veraltete Spiegeloptik
Umrüstkosten entfallen
Energieeinsparung durch energieeffizientere Lampen

Die „Vulkan-Leuchten“ sind mit 3 x 40 Watt U-Form-Leuchtstofflampen bestückt. Durch Einsatz energieeffizienterer Lampen ist hier eine Energiereduzierung um ca. 50 % zu erreichen. Vorrangig sind hier jedoch das Alter der Leuchten und die veraltete Spiegeloptik.

Kosten: ca. 400.000,--€

C) Erneuerung des Straßenbeleuchtungsnetzes

Im öffentlichen Verkehrsraum liegen derzeit ca. 500 km Straßenbeleuchtungskabel. Die Neubau- und Erneuerungsmaßnahmen (Straßenbau, Kanäle, Leitungen etc.) im gesamten Versorgungsgebiet der Energie- und Wasserversorgung Rheine GmbH werden aus wirtschaftlichen Erwägungen gemeinsam mit der Stadt Rheine angestrebt bzw. durchgeführt. Bezüglich der Straßenbeleuchtung wird in diesem Zusammenhang derzeit so verfahren, dass notwendige Erneuerungen der Kabel (alterungsbedingter Zustand bzw. Erreichung der Nutzungsdauer, technische, gesetzliche und sicherheitsrelevante Anforderungen) nur in dringlichen Fällen durchgeführt werden.

Die durchgeführte Bestandsaufnahme hat ergeben, dass ca. 97 km Straßenbeleuchtungskabel vor 1965 verlegt wurde. Es ist daher dringend erforderlich, dass aufgrund des Alters der Betriebsmittel im gesamten Versorgungsgebiet sowie unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zukünftig eine kontinuierliche Erneuerung durchgeführt wird. Im Rahmen dieser Bewertung sind neben dem Netz ebenfalls die Komponenten der Schaltstellen zu berücksichtigen. Wird eine Netzerneuerungsrate von 2 % (Lebensnutzungsdauer 50 Jahre) der Gesamtlänge zu Grunde gelegt, ist bei gemeinsamer Verlegung mit einem **jährlichen Kostenvolumen von ca. 250.000,-- €** zu rechnen.

Anlage zur Bewertung des Straßenbeleuchtungsnetzes

Kabeltyp	Länge (km)	verlegt von	verlegt bis
NYY 3 X 6	97,6	1950	1965
NYY 3 X 10	166,1	1965	1986
NYCWY 3 X 10/10	123,2	1986	2004
NYY 4 X 10	87,6	1979	2009
NYY-I	29,7	2004	2009

D) Zusammenfassung

Nicht zuletzt die Erfassung der Straßenbeleuchtung in einem Kataster hat gezeigt, dass die Straßenbeleuchtung der Stadt Rheine in vielen Abschnitten erneuerungsbedürftig ist.

Zusätzlich ist die Stadt durch einen Beschluss der EU Kommission dazu angehalten nicht effiziente Leuchtmittel (z.B. Quecksilberdampfleuchten) gegen effiziente Leuchtmittel auszutauschen, da der Vertrieb der Quecksilberdampfleuchten europaweit ab 2015 verboten wird.

Die Quecksilberdampfleuchten HQL 50 können aus technischen Gründen ausschließlich durch Energiesparleuchten ausgetauscht werden. Bei den HQL-Lampen 80, 125, 250 Watt gibt es die Möglichkeit sowohl des Austausches durch Metallhochdruckentladungslampen (weißes Licht) als auch durch Natriumdampf-hochdrucklampen (gelbes Licht).

Zur Einführung der LED-Technik beteiligt sich die Stadt selbst am Wettbewerb „Kommunen im neuem Licht“. Die Antragstellung erfolgt bis 31. 12.2009.

Neben dem Austausch der Leuchtmittel besteht auf Grund des Zustands zudem die Notwendigkeit einige Leuchten, Masten und Kabel auszutauschen.

Nach Verschneidung der einzelnen Notwendigkeiten werden Bauprogramme entwickelt, aus denen hervorgehen muss, wie die einzelnen Straßen künftig ausgeleuchtet werden sollen und wie die Kostenaufteilung vorgenommen wird (Bund-Stadt-Anlieger). Denn eine mögliche Anliegerbeteiligung nach KAG muss Berücksichtigung finden.

Die Verwaltung prüft derzeit, inwieweit die Kosten der vorgenannten Maßnahmen durch die Mittel des Konjunkturprogrammes II (sonstige Infrastruktur) gedeckt sind.

Ein Maßnahmen- und Kostenplan wird derzeit erarbeitet und Anfang 2010 vorgestellt.

Anlagen:

Übersicht Kosten bzw. Einsparungen