



Stadt Eschweiler
Der Bürgermeister
660 Abteilung für Straßenraum und Verkehr

Vorlagen-Nummer

211/09

1

Sitzungsvorlage

Datum: *10. Nov. 2009*

Beratungsfolge			Sitzungsdatum	TOP
1. Beschlussfassung	Planungs-, Umwelt- und Bauausschuss	öffentlich	19.11.2009	
2.				
3.				
4.				

Erstellung eines Klimaschutzteilkonzeptes zur Reduzierung der Energieverbräuche und der CO2-Emissionen der kommunalen Straßenbeleuchtung

Beschlussentwurf:

Der dargestellten Verfahrensweise zur Reduzierung der CO2-Emissionen der kommunalen Straßenbeleuchtung wird zugestimmt.

A 14 - Rechnungsprüfungsamt <input checked="" type="checkbox"/> gesehen <input type="checkbox"/> vorgeprüft <i>[Signature]</i>		Unterschriften <i>i.v.</i> <i>[Signature]</i>	
1	2	3	4
<input type="checkbox"/> zugestimmt <input type="checkbox"/> zur Kenntnis genommen <input type="checkbox"/> abgelehnt <input type="checkbox"/> zurückgestellt	<input type="checkbox"/> zugestimmt <input type="checkbox"/> zur Kenntnis genommen <input type="checkbox"/> abgelehnt <input type="checkbox"/> zurückgestellt	<input type="checkbox"/> zugestimmt <input type="checkbox"/> zur Kenntnis genommen <input type="checkbox"/> abgelehnt <input type="checkbox"/> zurückgestellt	<input type="checkbox"/> zugestimmt <input type="checkbox"/> zur Kenntnis genommen <input type="checkbox"/> abgelehnt <input type="checkbox"/> zurückgestellt
Abstimmungsergebnis	Abstimmungsergebnis	Abstimmungsergebnis	Abstimmungsergebnis
<input type="checkbox"/> einstimmig <input type="checkbox"/> ja			
<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> nein
<input type="checkbox"/> Enthaltung	<input type="checkbox"/> Enthaltung	<input type="checkbox"/> Enthaltung	<input type="checkbox"/> Enthaltung

Sachverhalt

1. Rahmenbedingungen

In den meisten Kommunen in Deutschland besteht noch ein erheblicher Sanierungsstau bei der Umsetzung von Energiesparmaßnahmen. Daher hat das Kabinett am 5. Dezember 2007 das „Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm der Bundesregierung“ (IEKP) beschlossen. Seit Beginn des Jahres 2008 stehen dem Bundesumweltministerium (BMU) aus dem Verkauf von Emissionshandelszertifikaten bis zu 400 Mio. Euro für die Klimaschutzinitiative zur Verfügung. Damit sollen die in Deutschland vorhandenen großen Potentiale zur Emissionsminderung durch die Steigerung der Energieeffizienz und die Nutzung regenerativer Wärme kostengünstig und breitenwirksam erschlossen werden. Konkret gefördert werden der Einbau von hocheffizienter Innen-, Hallen- und Außenbeleuchtung, die Installation hoch-effizienter Pumpen und Ventilatoren im Bereich der Heizungs-, Klima- und Lüftungstechnik sowie die Nachrüstung von Lüftungsanlagen.

Bei Straßenbeleuchtungsanlagen sind folgende Maßnahmen förderfähig:

- Der Einbau effizienter Lampen und Leuchten mit lichtlenkenden Spiegeln und hoher Lichtausbeute mit geeigneter Steuerungseinheit.
- Die Installation effizienter Lampen für bestehende Leuchtensysteme mit geeigneter Steuerungseinheit.
- Die Installation von LED-Leuchtmitteln.

Die Fördervoraussetzungen sind:

- Die Planung, Bewertung und Umsetzung muss durch einen Fachbetrieb oder durch eine interne fachkundige Person erfolgen.
- Der Stromverbrauch muss um mind. 30 % reduziert werden.
- Ein Lichtmanagement muss installiert werden.
- Die automatische Ein- und Ausschaltung muss über Dämmerungsmelder erfolgen.

Die Stadt Eschweiler hat im Rahmen dieses Förderprogramms ein Teilkonzept zur „Reduzierung der Energieverbräuche und CO₂-Emissionen der kommunalen Straßenbeleuchtung“ durch die Firma WiRo Energie & Konnex Consulting GmbH aus Aachen („WiRo Consultants“) erstellen lassen.

2. Bestandsaufnahme der Straßenbeleuchtung

Im Bereich der Straßenbeleuchtung in Eschweiler bestehen noch deutliche Potentiale zur energetischen Sanierung, die nun mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Fördermittel systematisch realisiert werden sollen.

Die Straßenbeleuchtungsanlage befindet sich nicht komplett im Eigentum der Stadt Eschweiler, in den Ortsteilen Weisweiler und Hüheln ist die EWW- Energie- und Wasserversorgung GmbH Eigentümerin und Betreiberin der Straßenbeleuchtung, demzufolge liegen der Stadt Eschweiler keine detaillierten Informationen über diese Beleuchtungsanlagen vor, es sind nur die Stromverbräuche bekannt. Im übrigen Stadtgebiet betreibt die Stadt Eschweiler aktuell 5.150 Straßenbeleuchtungsstandorte.

Der Gesamtjahresstrombedarf aller – also sowohl der städtischen als auch der EWW-eigenen – Anlagen beträgt ca. 2,36 Mio. kWh (Kilowattstunden) pro Jahr. Die damit verbundenen Brutto-Stromkosten betragen im Jahr 2008 rund 320.000,- €.

Das hohe Durchschnittsalter der Straßenbeleuchtungsanlage, viele Anlagenteile wurden in den 60er Jahren errichtet, führt zu einem stetig steigendem Instandhaltungs- und Wartungsaufwand, d.h. neben den zu erwartenden Einsparungen durch geringeren Stromverbrauch ist auch eine Reduzierung der Wartungs- und Instandhaltungskosten nach Abschluss der energetischen Sanierung zu erwarten. Im Rahmen des Klimaschutz-Teilkonzeptes wurde in der Zwischenzeit eine Bestandsaufnahme der Straßenbeleuchtungsanlage hinsichtlich der energetischen Sanierung durchgeführt und ein energeti-

ches Sanierungskonzept erarbeitet. Die wesentlichen Kennzahlen sind in der Anlage in Tabelle 1: „Bestandsaufnahme der Straßenbeleuchtung“ zusammengestellt.

Auf Basis dieser Bestandsaufnahme lassen sich folgende allgemeinen Aussagen treffen:

- Für die energetisch zu sanierenden Teile der Straßenbeleuchtung beträgt das Stromeinsparpotential durchschnittlich rund 37 %.
- Bezogen auf alle städtischen Straßenleuchten kann der Strombedarf um rund 13 % gesenkt werden.
- Die CO₂-Emissionen können um rund 162 Tonnen pro Jahr reduziert werden.

Ausgehend von dieser globalen Bestandsaufnahme kann natürlich noch nicht für jeden Standort abschließend das ideale Sanierungsverfahren festgelegt werden, es zeigt sich dennoch, dass mit einer Reihe von kurzfristig zu realisierenden Maßnahmen schon nennenswerte Einsparungen realisiert werden können. Die damit verbundenen Investitionen können sich aufgrund der Einsparungen schon in wenigen Jahren amortisieren.

3. Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung in Eschweiler

Eine ausreichende und zuverlässige Beleuchtung von Straßen, Wegen und Plätzen entspricht grundsätzlich dem Sicherheitsbedürfnis der Bürger, dient der Verkehrssicherheit und ist somit ein Teil der Lebensqualität in Eschweiler. Die Straßenbeleuchtung hat sich dabei zu einem komplexen System entwickelt, das aus einer Vielzahl unterschiedlicher Leuchtstellen, Schalt-, Steuer- und Informationsübertragungseinrichtungen sowie den erforderlichen Kabeln zur Energieversorgung besteht.

Von den zurzeit im Einsatz befindlichen Lampen (Leuchtmitteln) sind immer noch rund ein Drittel als Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL) ausgeführt. Dagegen ist der Anteil der effizienteren Natriumdampf-Hochdrucklampen (HSE, SON, NAV; Bezeichnung variiert je nach Hersteller) und der Halogenmetalllampen vergleichsweise gering.

Es ist beabsichtigt, beginnend in 2010 schrittweise eine energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung in Eschweiler durchzuführen. Dabei soll, im Hinblick auf das ab 2015 geltende Verwendungsverbot für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen, zunächst ein systematischer Austausch dieser Lampen gegen Natriumdampf-Hochdrucklampen (oder Metallhalogendampflampen bzw. LED-Technologien) erfolgen.

Der sich aus dem Verwendungsverbot ergebende Sanierungsumfang und die damit erreichbaren Stromeinspar- und CO₂-Minderungspotentiale wurden im Rahmen der Erstellung des Teilkonzeptes zum Klimaschutz für die Stadt Eschweiler im Rahmen des „Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung“ von der Firma WiRo Energie & Konnex Consulting GmbH mit Unterstützung durch die Fachabteilung der Stadt Eschweiler ermittelt (siehe Anlage Tabelle 2: „Sanierungsumfang durch HQL-Verwendungsverbot“). Die dort bezifferten Einsparpotentiale, sowie die damit verbundenen Investitionskosten sind zunächst als theoretische Größe zu begreifen, denn aufgrund des Alters einiger Anlagenbestandteile kann nicht davon ausgegangen werden, dass jeweils nur das Leuchtmittel oder die Leuchte auf dem vorhandenen Mast, d.h. Leuchtpunkt für Leuchtpunkt getauscht werden kann. Bei einer Vielzahl von Anlagen ist zunächst eine Prüfung des Gesamtzustandes, d.h. der Maste, Kabelanschlüsse sowie der Anlagengeometrie (Leuchtenabstand und Lichtpunkthöhe) erforderlich. Das Ergebnis einer solchen Prüfung kann durchaus sein, dass aufgrund des schlechten Gesamtzustandes der Anlage ein kompletter Neubau sinnvoller als eine energetische Sanierung ist.

4. Sanierungskonzept für die Straßenbeleuchtung in Eschweiler

Aufgrund des großen Sanierungsbedarfs – bedingt durch das teilweise hohe Alter der Straßenbeleuchtungsanlage – soll die energetische Sanierung unter Berücksichtigung des Verwendungsverbotes für Quecksilberdampf-Hochdrucklampen bis 2015 (vgl. Verordnung Nr. 245/2009 der Kommission vom 18.03.2009 zur Durchführung der Richtlinie 2005/32/EG des Europäischen Parlaments und des Rates im Hinblick auf die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung von Leuchtstofflampen ohne eingebautes Vorschaltgerät, Hochdruckentladungslampen sowie Vorschalt-

geräte und Leuchten zu ihrem Betrieb und zur Aufhebung der Richtlinie 2000/55/EG des Europäischen Parlaments) und des Rates und der finanziellen Situation der Stadt Eschweiler schrittweise in einem Zeitraum von ca. 5 Jahren erfolgen. Die technische Entwicklung bei den Leuchtmitteln schreitet schnell voran, die Erfahrungen mit LED-Beleuchtungsanlagen sind beispielsweise zunehmend positiv, obgleich zz. technisch noch nicht ausgereift und zu teuer. Durch eine schrittweise Vorgehensweise können technische Neuerungen (z.B. bei der LED-Technologie) berücksichtigt und ggf. im Rahmen der energetischen Sanierung noch mit berücksichtigt werden. Zunächst sollen jedoch Maßnahmen umgesetzt werden, die bei möglichst geringem finanziellen Einsatz die größten Einsparpotentiale erzielen können, d.h. die energetische Sanierung wird nicht zuerst an den ältesten Beleuchtungsanlagen (z.B. Peitschenmaste mit Langfeldleuchte, die im Übrigen energetisch relativ effizient ist) vorgenommen, sie erfolgt vielmehr zunächst bei Anlagen die in den 1980 und 1990 Jahren errichtet wurden.

1. Schritt

Austausch von Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL 125W) gegen Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV 70W; leicht gelbliches Licht; sehr energiesparend, da hohe Lichtausbeute in Lumen pro Watt) an z.B. Mastansatzleuchten (inkl. Vorschaltgerät); ggf. mit Tausch der Leuchte (spritzwasserdicht, neue Reflektoren).

Auf diese Weise können z.B. die Beleuchtungsanlagen der Aachener Straße (von Rue de Wattrelos bis Dreieckstraße), Indestraße und Dürener Straße (von Indestraße bis Aldenhovener Straße) saniert werden.

Die möglichen Einsparpotentiale sollen am Beispiel der Indestraße in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt werden:

Indestraße

Anzahl Leuchten	Anzahl Leuchtmittel je Leuchte	Leistung je Lm (W) alt	Gesamtleistung (W) alt	Schaltung Ganz-/Halbnacht	durchschn. Vollbenutzungsdauer (h/a)	Leistung je Lm (W) neu	Gesamtleistung (W) neu	reduz. Leistung und Energie (%)	Einsparung elektr. Energie (kWh/a)	Einsparung Energiekosten (€/a)
89	2	125	274	G+H	2.904	70	156	43	30.498	3.988,83

2. Schritt

Austausch von Quecksilberdampf-Hochdrucklampen (HQL 80W) gegen Natriumdampf-Hochdrucklampen (NAV 50W) in Leuchten mit einer oder zwei Leuchtmitteln (inkl. Vorschaltgerät); ggf. mit Tausch der Leuchte (spritzwasserdicht, neue Reflektoren).

Auf diese Weise können z.B. die Beleuchtungsanlagen des Reigate & Banstead-Platzes, der Nagelschmiedstraße und der Heidestraße saniert werden.

Die möglichen Einsparpotentiale sollen am Beispiel der Nagelschmiedstraße in der nachfolgenden Tabelle aufgezeigt werden:

Nagelschmiedstraße

Anzahl Leuchten	Anzahl Leuchtmittel je Leuchte	Leistung je Lm (W) alt	Gesamtleistung (W) alt	Schaltung Ganz-/Halbnacht	durchschn. Vollbenutzungsdauer (h/a)	Leistung je Lm (W) neu	Gesamtleistung (W) neu	reduz. Leistung und Energie (%)	Einsparung elektr. Energie (kWh/a)	Einsparung Energiekosten (€/a)
22	2	80	178	G+H	2.904	50	112	37	4.217	551,54

3. Schritt:

Bei einer Vielzahl von Anlagen wird altersbedingt vor dem Austausch des Leuchtmittels und ggf. der Leuchte eine Überprüfung des Gesamtzustandes, d.h. Mast, Kabelanschlüsse, sowie der Anlagengeometrie (Leuchtenabstand und Lichtpunkthöhe) notwendig sein. Dies gilt beispielsweise für eine Vielzahl von Pilzleuchten, die sich besonders in den nördlichen Stadtteilen befinden.

Eine rein energetische Sanierung dieser Anlagen ist nur sinnvoll, wenn dadurch eine zufriedenstellende Beleuchtungssituation (Helligkeit und Gleichmäßigkeit) erreicht werden kann, der Austausch der Leuchte ist nur dann sinnvoll, wenn eine Erneuerung des Mastes in absehbarer Zeit nicht notwendig ist. Auf eine Darstellung der Einsparpotentiale je Leuchtmittel wird an dieser Stelle verzichtet, da hier anders als bei 1. und 2. aufgrund ggf. zu ändernder Anlagengeometrien nicht von der gleichen Anzahl Leuchtmittel auszugehen ist

Neben dem Leuchtmitteltausch (Metallhalogenlampen, Natriumdampf- Niederdrucklampen, LED) und den vielfach damit verbundenen Leuchtenumrüstungen (verbesserte Reflektoren und Lichtlenkung) wurden weitere denkbare Maßnahmen hinsichtlich der Umsetzbarkeit geprüft.

Diese sind nachfolgend dargestellt und kurz bewertet:

- Halbnacht-Schaltung: Wird soweit möglich und sinnvoll in Eschweiler bereits genutzt
- Leistungsreduzierung und Spannungsabsenkung: Kann prinzipiell nur bei überdimensionierten Anlagen genutzt werden; eine weitere Reduzierung des Lichtstromes kann aus heutiger Sicht aber nicht empfohlen werden. Vielmehr wird das Niveau der Beleuchtungsstärke und die Lichtqualität tendenziell angehoben werden müssen.
- Veränderung der Schwellwerte der Dämmerungsschalter: Eine genauere Anpassung der Ein- und Ausschaltzeiten auf die tatsächlich noch vorhandene Beleuchtungsstärke durch das natürliche Tageslicht führt lediglich zu Betriebszeitenreduzierungen von wenigen Minuten pro Tag. Das daraus resultierende Stromsparpotential ist gering.

5. Finanzielle Betrachtung

Ausgehend vom heutigen Kenntnisstand können aus den o.a. Gründen noch nicht die genauen Aufwendungen für die Gesamtmaßnahme beziffert werden. Jedoch zeigen die angeführten Beispiele die möglichen Einsparpotentiale. Vor dem Hintergrund des 2015 in Kraft tretenden Verwendungsverbots für HQL-Leuchten besteht Handlungsbedarf. Es ist daher vorgesehen, mit der energetischen Sanierung der Straßenbeleuchtung in 2010 zu beginnen.

Die hierzu notwendigen Aufwendungen wurden, basierend auf den aktuell vorliegenden Erkenntnissen zur Straßenbeleuchtungsanlage für die kommenden Haushaltsjahre beim Produkt 12 541 01 01-52210200 – Unterhaltung Straßenbeleuchtung gemeldet:

	2010	2011	2012	2013
Unterhaltung Straßenbeleuchtung	500.000,00 €	435.000,00 €	420.000,00 €	400.000,00 €

Die hier veranschlagten Kostenansätze beinhalten neben den Kosten zur energetischen Sanierung u.a. die Aufwendungen für Wartung- und Instandhaltung der Straßenbeleuchtung. Die Aufwendungen für die energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung können bei Erfüllung der o.a. Fördervoraussetzungen mit 25 % gefördert werden.

Anlagen:

Tabelle 1: Bestandsaufnahme der Straßenbeleuchtung

Tabelle 2: Sanierungsumfang durch HQL-Verwendungsverbot

Anlage 1

Tabelle 1: Bestandsaufnahme der Straßenbeleuchtung

Anzahl Lichtpunkte städtische Leuchten ca.	5.150
Anzahl Leuchtmittel in städtischen Leuchten ca.	6.800
Anzahl städtische Kabelverteilerschränke/-Stationen	83
Anzahl Kabelverteilerschränke/Stationen der EWW (über Stromabrechnungen)	19
Installierte elektrische Leistung städtische Leuchten gesamt	715 kW
Mittelwert Strombedarf städtische Leuchten letzte 3 Abrechnungen (für 365 d)	1.991.282 kWh/a
Netto-Stromkosten für städtische Anlagen der Straßenbeleuchtung (mit akt. Preisen)	226.097 €/a
Mittelwert Strombedarf EWW-Leuchten letzte 3 Abrechnungen (für 365 d)	373.147 kWh/a
Netto-Stromkosten für EWW-Anlagen der Straßenbeleuchtung (mit akt. Preisen)	42.636 €/a
Mittelwert Strombedarf Straßenbeleuchtung Eschweiler gesamt	2.364.429 kWh/a
Netto-Stromkosten für die gesamte Straßenbeleuchtung (mit akt. Preisen)	268.733 €/a
Brutto-Stromkosten für die gesamte Straßenbeleuchtung (mit akt. Preisen)	319.793 €/a
Planmäßige Betriebszeit nach Dämmerungskalender (Ganz-Nacht-Schaltung)	4.079 h/a
Planmäßige Betriebszeit nach Dämmerungskalender (Halb-Nacht-Schaltung)	1.529 h/a
Planmäßige Betriebszeit bei reduziertem Betrieb	1.610 h/a
Vollbenutzungsdauer Ganz-Nacht-Schaltung (inkl. Schlechtwetter)	4.179 h/a
Durchschnittliche Vollbenutzungsdauer Halb-Nacht-Schaltung (inkl. Schlechtwetter)	2.904 h/a
Vollbenutzungsdauer bei reduziertem Betrieb (inkl. Schlechtwetter)	1.710 h/a

Tabelle 2: Sanierungsumfang durch HQL-Verwendungsverbot

Anzahl zu sanierender Leuchten ca. (Umrüstung Quecksilberdampf Lampen auf z.B. NaDampf-HochD)	1.260
Anzahl zu sanierender Leuchtmittel in den betroffenen Leuchten ca.	2.100
Anzahl Leuchtmittel in städtischen Leuchten insgesamt ca.	6.800
Daraus Anteil umzurüstender Leuchtmittel	30,9 %
Erreichbares Stromeinsparpotential allein für städtische Leuchten	258.021 kWh/a
	13,0 %
Aktueller Stromarbeitspreis Straßenbeleuchtung (netto)	10,991 Ct./kWh
Eingesparte Stromkosten für städtische Straßenbeleuchtungsanlagen pro Jahr (netto)	28.359 €/a
Eingesparte Stromkosten für städtische Straßenbeleuchtungsanlagen pro Jahr (brutto)	33.747 €/a
Netto-Investition (Grobkostenschätzung)	393.100 €
Zuschuss aus Förderprogramm „Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“ (Klimaschutzinitiative)	25 %
Verbleibende Netto-Investition bei der Stadt Eschweiler	294.825 €
Verbleibende Brutto-Investition bei der Stadt Eschweiler	350.842 €
Spezifischer CO ₂ -Emissionsfaktor für die ökologische Bewertung	628 gr./kWh _{el}
Jährliche CO₂-Einsparungen	162 to/a