



Sachbearbeitung Verkehrsplanung und Straßenbau  
Datum 16.02.2010  
Geschäftszeichen VGV/VP-Ft/Bi \* 11  
Beschlussorgan Fachbereichsausschuss Stadtentwicklung, Bau und Umwelt Sitzung am 13.04.2010 TOP  
Behandlung öffentlich GD 087/10

---

Betreff: Erneuerung Straßenbeleuchtung  
- Beschluss Erneuerungsprogramm und Baubeschluss, 1. Baustein

Anlagen: Maßnahmen BA 1 (Anlage 1)  
Strombedarf Straßenbeleuchtung (Anlage 2)

**Antrag:**

1. Dem Programm zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung und einem Kostenrahmen von 3 Mio. Euro wird zugestimmt.
2. Der Umsetzung des 1. BA mit Kosten in Höhe von 400.000 Euro wird zugestimmt.
3. Deckung der Ausgaben bei Haushaltsstelle 2.6700.6920.000-0103.

Feig

---

Genehmigt:	Bearbeitungsvermerke Geschäftsstelle des Gemeinderats:
BM 3,C 3,OB,RPA,ZS/F _____	Eingang OB/G _____
_____	Versand an GR _____
_____	Niederschrift § _____
_____	Anlage Nr. _____

## Sachdarstellung:

Zusammenfassende Darstellung der finanziellen Auswirkungen

<b>Finanzielle Auswirkungen:</b>		<b>Ja</b>	
<b>Auswirkungen auf den Stellenplan:</b>		<b>Nein</b>	
<b>Finanzbedarf*</b>			
<b>Vermögenshaushalt/Finanzplanung</b>		<b>Verwaltungshaushalt [laufend]</b>	
Ausgaben	3.000.000 €	Ausgaben (einschl. kalk. Kosten)	-38.700 €
Einnahmen	€	Einnahmen	23.200 €
Zuschussbedarf	<b>3.000.000 €</b>	Zuschussbedarf	<b>-15.500 €</b>
<b>Mittelbereitstellung *</b>			
HH-Stelle: 2.6700.9620.000-0103			
Vermögenshaushalt 2010			
Bedarf:	400.000 €		
Verfügbar:	400.000 €		
Mehr-/Minderbedarf:	<b>0 €</b>		
Deckung bei HH-Stelle:			
<u>Finanzplanung</u> 2011 ff			
Bedarf:	2.600.000 €		
Veranschlagt:	2.600.000 €		
Mehr-/Minderbedarf:	<b>0 €</b>		
Deckung im Rahmen der Fortschreibung der Finanzplanung.			

### 1. Anlass

Entsprechend der EU-Ökodesign-Verordnung für Beleuchtungsprodukte (Verordnung [E] Nr. 244/2009 sowie 245/2009) dürfen ab einem bestimmten Jahr diverse Leuchtmittel nicht mehr in den Handel gebracht werden. Wir kennen dies bereits aus dem privaten Haushalt, wo die beliebte Glühbirne in hohen Wattagen schon seit diesem Jahr nicht mehr zu kaufen ist. Für den Bereich der **Straßenbeleuchtung ist das Jahr 2015** von Bedeutung. Ab diesem Jahr dürfen die in der Straßenbeleuchtung weit verbreiteten Quecksilber-Dampf-Lampen (HQL-Lampen) nicht mehr verkauft werden. In der Regel sind bei älteren Beleuchtungsanlagen (älter als 6-7 Jahre), überall dort, wo auf weißes Licht Wert gelegt wird, HQL-Lampen im Einsatz.

### 2. Sachstand in Ulm

Die Straßenbeleuchtung im Stadtgebiet umfasst rund **19.500 Straßenlampen**. Über die Jahre ist daraus eine Mischung aus etwa 60 unterschiedlichen Leuchtentypen entstanden. Gut 50 % davon sind älter als 25-30 Jahre. Ein weiterer großer Prozentsatz ist älter als 20 Jahre. Die restlichen Straßenleuchten sind entsprechend jünger.

In Wohn-, Anliegerstraßen und Fußgängerzonen, auf Plätzen und in Parkanlagen wird in Ulm auf weißes Licht Wert gelegt. Leuchten mit dem Farbton 840 Neutralweiß sind dem natürlichen Farbspektrum sehr ähnlich. Eine korrekte Farbwiedergabe ist deshalb annähernd gegeben. Seit nunmehr 6 Jahren stattet die Verwaltung Neuanlagen mit **Kompaktleuchtstofflampen** im Farbton 840 Neutralweiß mit Multi-EVG aus. Dadurch wird **energieeffizient** das weiße Licht der Quecksilberdampf lampen (HQL-Lampen) ersetzt.

Auf Durchgangsstraßen mit wenig Fußgängerfrequenz hat auch das gelbe Licht (**Natriumdampfhochdruckleuchte**) seine Berechtigung. Von der Lichtausbeute (lm/W) gesehen, ist es immer noch das wirtschaftlichste Leuchtmittel. Durch den geringen Anteil an Ultraviolettlicht ist eine Insektenfreundlichkeit gegeben. Die Farbwiedergabe ist allerdings sehr eingeschränkt und dadurch unbefriedigend.

Von dem obigen Lampenbestand sind

- rd. 7.500 (= 38 %) auf dem Stand der Technik
- rd. 12.000 (= 62 %) noch mit HQL-Lampen ausgestattet.

In der folgenden Tabelle ist der laufende Aufwand für Energie und Wartung der Ulmer Straßenbeleuchtung dargestellt:

	Energieverbrauch in kWh	Stromkosten in €	Unterhalt in €
2005	6.352.555	660.505	495.140
2006	6.484.449	617.689	290.000
2007	6.963.424	740.997	363.185
2008	6.039.312	872.535	332.014
2009	6.624.103	779.670	415.942

Die zum Teil erheblichen Differenzen bei den Jahreswerten für den Stromverbrauch sind im Wesentlichen durch die unterschiedlichen Zeitpunkte der „Stromablesungen“ bestimmt. Tendenziell ist jedoch festzustellen, dass absolut Stromverbrauch und -kosten leicht steigend sind. Neben den steigenden Strompreisen liegt dies auch bei der Zunahme der Straßenlampen seit 2004 um ca. 500 Lampen.

Der **durchschnittliche** jährliche Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung betrug in den vergangenen Jahren ~ 6.500.000 kWh. Daraus resultieren durchschnittliche Stromkosten von rund 734.000,- € /Jahr.

Hier besteht sowohl lichttechnisch, als auch energetisch ein dringender Handlungsbedarf. Die Beleuchtungsanlagen müssen so ertüchtigt werden, dass ab dem Jahr 2015 beim Leuchtmittelwechsel kein Bedarf an HQL-Lampen mehr besteht. Gleichzeitig sollen in diesem Zusammenhang auch erhebliche Einsparungen im Stromverbrauch, sowie eine nachhaltige CO<sub>2</sub>-Minderung erreicht werden.

### 3. Lösungsvarianten

Bei der Erneuerung der Straßenbeleuchtung und dem Ersatz der HQL-Lampen mit ihrer Leistung von **50 W bis 125 W** können letztendlich drei Varianten betrachtet werden.

#### 3.1. Natriumdampfhochdrucklampen

Dieses Leuchtmittel ist in seiner Energiebilanz ein wirtschaftliches Leuchtmittel. Das Verhältnis Lichtstärke zu investierter Leistung ist verhältnismäßig hoch. Bei Lampen mit hohen Wattagen lassen sich dadurch sehr gute Einsparmöglichkeiten erzielen. Für niedrige Wattagen wird das Energieeinsparpotential jedoch geringer und für bestehende Lampen mit 50 W Leistung gibt es überhaupt kein Leuchtmittel in der Natriumdampftechnologie als Ersatz. Dieses Leuchtmittel ist deshalb vor allem im Bereich hoher Wattagen, also Hauptverkehrsstraßen, etc., wirtschaftlich interessant. Bei Wohn- und Sammelstraßen mit seinen niedrigen Wattagen lässt die

Natriumdampfhochdrucklampe gegenüber der HQL-Lampe nur geringe Einsparmöglichkeiten erkennen.

**Das Einsparpotential gegenüber dem heutigen Bestand an HQL-Lampen liegt bei ~ 25 bis 30 %.**

### 3.2. Kompaktleuchtstofflampen

Der Vorteil dieses Leuchtmittels ist zunächst das weiße Licht. Bei der Umstellung von beispielsweise 89 W HQL-Systemleistung auf in der Regel 36-42 W Kompaktleuchtstofflampenleistung ergibt sich eine Einsparung zwischen 45 und 60 % an Energie. Sowohl im niedrigen als auch im hohen Wattagebereich bietet die Kompaktleuchtstofflampe sehr günstige Einsparwerte. Bezogen auf den gesamten Ulmer HQL-Bestand ergibt sich ein **Einsparpotential von ~ 40 bis 50 %**. Die Kompaktleuchtstofflampe wurde in den letzten Jahren derart weiterentwickelt, dass sie nunmehr auch für den Temperaturbereich, welcher bei der Straßenbeleuchtung vorherrscht, einzusetzen ist. Auch die Betriebsstunden einer solchen Lampe sind in den letzten Jahren stark angewachsen. Damit ist die Kompaktleuchtstofflampe ein sehr wirtschaftliches Leuchtmittel.

### 3.3. LED-Leuchtmittel

Die jetzt mehr und mehr auf dem Markt drängenden Hersteller von LED-Straßenleuchten werben mit der Energieeffizienz gegenüber den HQL-Lampen. **Das Energieeinsparpotential einer LED-Straßenlampe liegt etwa bei 40 bis 50 %**. Zum heutigen Zeitpunkt sind allerdings Ersatzmöglichkeiten mit LED-Technik für Bestandsleuchten größer als 80 W noch nicht auf dem Markt. Beim Vergleich mit den bisher eingesetzten Kompaktleuchtstofflampen mit den relativ niedrigen Wattagen sind keine weiteren Einsparpotentiale durch den Einsatz von LED-Leuchten mehr zu erkennen.

Bezüglich der Wartungskosten wird die LED-Leuchte mit der extrem langen Lebensdauer des LED-Moduls beworben (Verlängerung des Lampenwechselzyklus). Aus Betriebskostenbetrachtung ergibt sich daraus nicht unbedingt ein Vorteil, da der Mast als elektrische Anlage gemäß VDE gewissen Prüfvorschriften unterliegt und in der Regel alle 4 Jahre überprüft werden muss. Es sind auch bautechnische Kontrollen und Lampenreinigungen durchzuführen. Im Zuge dieser Prüfungen fällt dann ein Leuchtmittelwechsel nicht ins Gewicht.

Die **Kosten für eine LED-Straßenlampe** sind derzeit noch etwa **2 bis 2,5-mal höher** als die beiden genannten Alternativen. Die geringfügig bessere Energieeffizienz kann dies wirtschaftlich nicht ausgleichen.

### 3.4. Wertung

Die Verwaltung schlägt deshalb auf der Grundlage der oben genannten Vergleiche von Energieeinsparung und den notwendigen Investitionskosten vor,

- die technisch überholten HQL-Lampen durch die Kompaktleuchtstofflampen zu ersetzen und
- auf den Hauptverkehrs- und Durchgangsstraßen weiterhin die Natriumdampfhochdrucklampe mit ihrem gelben Licht einzusetzen, um bei hohen Wattagen an diesen Straßenzügen von der günstigen Energiebilanz zu profitieren.

Der Einsatz der LED-Technik ist zum heutigen Zeitpunkt keine wirtschaftliche Alternative. In vielen Kommunen wird jedoch der Einsatz von LED-Technik in Form von Pilotprojekten getestet. Die Verwaltung beabsichtigt, bis zur nächsten dunklen Jahreszeit einen Straßenzug ebenfalls als Pilotprojekt mit Leuchten in LED-Technik umzurüsten. Dabei sollen innovative Produkte und Neuigkeiten, die z. Zt. bei einer wichtigen Messe der Beleuchtungsbranche vorgestellt werden, berücksichtigt werden.

#### 4. Programm zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung

Ausgehend von der erwähnten Altersstruktur der Straßenlampen sind für den Austausch der 12.000 HQL-Lampen folgende Maßnahmen vorgesehen:

- 60 % der Lampen sind älter als 20 Jahre – diese werden aus wirtschaftlichen Gründen durch **neue Straßenleuchten ersetzt**.
- Bei 35 % werden Umrüstsätze mit der notwendigen technischen Ausstattung (Vorschaltgeräte, Anschlüsse und ggf. Spiegeloptik) verbaut. Die Kosten hierfür betragen 50 % der Kosten für eine neue Straßenleuchte.
- Bei 5 % erfolgt ein einfacher Wechsel der Leuchtmittel.

Hierfür wird der folgende vorläufige **Kostenrahmen** ermittelt:

• 60 % =	7.200 Stck.	à 320 €	=	2.304.000 €
• 35 % =	4.200 Stck.	à 162 €	=	680.000 €
• 5 % =	600 Stck.	à 20 €	=	12.000 €
<hr/>				
Gesamt 12.000 Stck.				= 2.996.000 €
<b>Gerundet</b>				<b>= 3.000.000€</b>

Die Stückkosten sind gemittelte Preise. Bei der Vielzahl der unterschiedlichen Leuchtentypen kann hier nicht explizit für jede Leuchte ein Preis für die Ertüchtigung bzw. Erneuerung berechnet werden. Die Preise entsprechen dem heutigen Niveau.

Vorgesehen ist, in den nächsten Jahren jeweils bei den jährlichen Gruppenlampenwechsel ~ 1.500 bis 2.000 Leuchten/Jahr zu ertüchtigen, damit ab dem Jahr 2015 kein Bedarf mehr für den Erwerb einer HQL-Lampe besteht. Die konkrete Kostenberechnung erfolgt bei der Vorbereitung der jährlichen Erneuerungsabschnitte auf der Grundlage der dann maßgeblichen Preise.

#### 5. Erneuerung Baustein 1, Jahr 2010

Mit dem Gruppenlampenwechsel 2010 wird der 1. Baustein umgesetzt. Er umfasst im Stadtgebiet und in Ortschaften insgesamt knapp 1.700 Straßenlampen. Die Kosten hierfür betragen:

• 882 neue Leuchten	=	275.000 €
• 696 Umrüstsätze	=	123.500 €
• 114 Lampenwechsel	=	2.000 €
<hr/>		
<b>Gesamt 1.692 Stck.</b>	<b>=</b>	<b>400.000 €</b>

Das Programm ist in Anlage 1 detailliert dargestellt. Mit der Maßnahme im Jahr 2010 sind die HQL-Leuchten in den Ortsteilen Eggingen und Ermingen bereits zu 100 % ersetzt.

Die Verwaltung ist derzeit mit ihrem Dienstleister, der SWU-Energie, bezüglich der Umsetzung des 1. Bauabschnitts in Verhandlung. Es bedarf der Klärung, ob das Unternehmen die Erneuerung wirtschaftlich und mit ihrer Kapazität übernehmen kann. Ggf. ist auch Ausschreibung und Vergabe der Leistungen an Dritte notwendig.

#### 6. Finanzierung

Für das Erneuerungsprogramm sind in der Finanzplanung beim Vorhaben 2.6700-0103 folgende Finanzmittel veranschlagt.

Gesamt	2010	2011	2012	2013	2014 ff
3.000.000 €	400.000 €	500.000 €	500.000 €	600.000€	1.000.000 €

Im Hinblick auf die aktuelle kommunale Finanzsituation ist die Umsetzung des Erneuerungsprogramms derzeit zeitlich gestreckt. Die endgültige Festlegung der Jahresraten erfolgt bei der Aufstellung der jährlichen Haushaltspläne und richtet sich nach den finanziellen Möglichkeiten (unter Berücksichtigung, dass ab 2015 keine HQL-Leuchtmittel mehr beschafft werden können).

## 7. Folgekosten

Durch das oben beschriebene Erneuerungsprogramm ergeben sich langfristig nachhaltige Einsparungen beim Stromverbrauch. In Anlage 2 ist der Stromverbrauch bis zum Jahr 2018 prognostiziert. Die Prognose basiert auf dem heutigen Bestand der Straßenbeleuchtung. Veränderungen, insbesondere der Zugang weiterer Beleuchtungsanlagen, sind hierbei nicht berücksichtigt. Demnach wird der Stromverbrauch bis zu diesem Zeitpunkt um rund 2.184.000 kWh verringert, das ist rd. 1/3 weniger als Verbrauch 2009. Das Diagramm zeigt aber auch die bisher erzielte Stromeinsparung resultierend aus den rund 12.000 Straßenlampen, welche seit 2004 auf Kompaktleuchtstofflampen umgerüstet wurden.

Die Entwicklung der Stromkosten ist neben dem Verbrauch im Wesentlichen abhängig von der Entwicklung der Strompreise. Langfristig Prognosen sind hier verlässlich nicht möglich. Das voraussichtliche Ergebnis für den 1. BA wird auf der Grundlage der aktuellen Kosten bzw. Preise ermittelt:

Kostenart	Kosten/Jahr in €		
	Neu	Bisher	Änderung
Stromkosten	38.800	77.500	- 38.700
Wartung	41.600	41.600	0
Zwischensumme Betriebskosten	80.400	119.100	- 38.700
Abschreibung 3,3 %	13.200	0	+ 13.200
Verzinsung 2,5 %	10.000	0	+ 10.000
<b>Gesamt</b>	<b>103.600</b>	<b>119.100</b>	<b>- 15.500</b>