



Stadt Eschweiler  
Der Bürgermeister  
660 Abteilung für Straßenraum und Verkehr

Vorlagen-Nummer

**058/11**

1

# Sitzungsvorlage

Datum: **16. März 2011**




Beratungsfolge			Sitzungsdatum	TOP
1. Beschlussfassung	Planungs-, Umwelt- und Bauausschuss	öffentlich	24.03.2011	
2.				
3.				
4.				

## Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung

**hier: Auswirkungen der neuen Förderbedingungen auf die weitere Vorgehensweise**

Beschlussentwurf:

1. Der unverzüglichen Umsetzung der Sanierungsvariante „Leuchtenumbau“ wird zugestimmt.
2. Bei den Sanierungsvariante „Leuchtaustausch“ sowie beim Neubau von Beleuchtungsanlagen sollen künftig Natriumdampfhochdruck-Leuchtmittel eingesetzt werden

A 14 - Rechnungsprüfungsamt <input checked="" type="checkbox"/> gesehen <input type="checkbox"/> vorgeprüft 		Unterschriften <i>J.V.</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
<b>Abstimmungsergebnis</b>	<b>Abstimmungsergebnis</b>	<b>Abstimmungsergebnis</b>	<b>Abstimmungsergebnis</b>
<input type="checkbox"/> einstimmig <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> einstimmig <input type="checkbox"/> ja	<input type="checkbox"/> einstimmig <input type="checkbox"/> ja	<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. Aktuelle Beschlusslage

Im Planungs-, Umwelt-, und Bauausschuss am 02.12.2010 wurde eine neue Standardleuchte für Eschweiler festgelegt (vgl. Vorl.-Nr. 161/10: Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung; hier: Darstellung der weiteren Vorgehensweise zur energetischen Sanierung und Bemusterung neuer Standardleuchten)

In diesem Zusammenhang wurde die Fördersituation dargestellt; es wurde darauf hingewiesen, dass am 01.01.2011 eine neue Förderrichtlinie in Kraft treten soll.

### 2. Neue Förderrichtlinie

Das „Merkblatt Klimaschutztechnologie bei der Stromnutzung“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, in dem die neuen Förderbedingungen erläutert werden, liegt mittlerweile vor (vgl. Anlage 1).

Im Bereich der Außenbeleuchtung wurden gravierende Änderungen vorgenommen, die unmittelbare Auswirkungen auf die geplante energetische Sanierung haben. Bislang wurden Sanierungsvorhaben gefördert, die unabhängig von der Wahl des Leuchtmittels eine 30 %-ige Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses erzielten; gefördert wurden bis zu 20% der zuwendungsfähigen Ausgaben.

Nach der neuen Richtlinie wird nur der Einbau von LED-Leuchten gefördert; hierbei muss eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um mindestens 60 % gegenüber dem Ist-Zustand erzielt werden. Diese Vorhaben werden mit bis zu 40 % der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert.

### 3. Auswirkungen auf die weitere Vorgehensweise

Aufgrund dieser neuen Förderbedingungen ist das städtische Konzept zur energetischen Sanierung der Straßenbeleuchtung (Austausch der Leuchte und Einbau von Natriumdampfhochdrucklampen) nicht mehr förderfähig.

Jedoch ist bedingt durch die getroffene Auswahl bei der Standardleuchte eine LED-Ausstattung möglich. Daher wurden vor dem Hintergrund der veränderten Förderrichtlinie die Wirtschaftlichkeit, sowie die möglichen Optionen „Leuchtenaustausch NAV-Leuchtmittel-ungefördert“ und „Leuchtenaustausch LED-Leuchtmittel-gefördert“ geprüft.

Erst auf Basis dieses Wirtschaftlichkeitsvergleiches kann die endgültige Entscheidung hinsichtlich der weiteren Vorgehensweise getroffen werden; dabei sind jedoch die verschiedenen Sanierungsvarianten zu berücksichtigen.

### 4. Sanierungsvarianten, Wirtschaftlichkeit, Handlungsempfehlung

Die Straßenbeleuchtungsanlage wurde sukzessive über viele Jahre hinweg erweitert und umgebaut mit dem Ergebnis, dass das Alter und der Zustand der einzelnen Leuchtstellen stark variieren. Demzufolge ist auch nicht eine Sanierungsvariante auf alle Leuchtstellen anwendbar, vielmehr muss differenziert werden nach dem tatsächlichen Sanierungsbedarf der einzelnen Leuchtstelle. Im Wesentlichen kommen dabei die nachfolgend aufgeführten Varianten zur Ausführung, wobei von der Variante „Leuchtenumbau“ bis hin zur Variante „Neubau“ der Sanierungsaufwand und damit auch der finanzielle Aufwand zunimmt. Hinsichtlich der nachfolgend verwendeten Bezeichnungen der Komponenten der Straßenbeleuchtung wird auf Anlage 2: „Komponenten der Straßenbeleuchtung“ verwiesen.

#### 4.1 Leuchtenumbau

Bei dieser Variante der energetischen Sanierung kann mit vergleichsweise geringem finanziellen Aufwand eine große Energieeinsparung erzielt werden, denn es erfolgt lediglich der Austausch des Leuchtmittels und des Vorschaltgerätes innerhalb der Leuchte. Die Lebensdauer von Leuchten wird i.d.R. mit 35 bis 40 Jahren angesetzt; nach Ablauf dieser Zeit erfolgt jedoch kein automatischer Austausch der Leuchte, daher existieren auch viele Leuchten, die älter als 40 Jahre sind. Der Umbau soll

bei Leuchten durchgeführt werden, die eine ausreichende Restlebensdauer (> 15 Jahre) haben und in einem guten Zustand sind.

Hierbei kann nicht zwischen einem „konventionellen“ und einem LED-Leuchtmittel gewählt werden, da die vorhandenen Leuchten eine Umrüstung auf LED-Technik nicht zulassen.

Im Zusammenhang mit der Erstellung der Förderantragsunterlagen im letzten Jahr wurde ermittelt, dass diese Variante an insgesamt 210 Leuchtstellen realisierbar ist. Die Investitionskosten hierfür wurden auf ca. 26.000,-€ (ca. 125,-€/Leuchtstelle) geschätzt; sie können durch die erzielbaren Energieeinsparungen bei Annahme eines gleich bleibenden Energiepreises innerhalb eines Zeitraumes von ca. 3 Jahren kompensiert werden (vgl. Anlage 3). Bei steigenden Energiepreisen verkürzt sich die Amortisationszeit entsprechend.

*Aus diesem Grund wird empfohlen, diese Maßnahme unverzüglich umzusetzen.*

#### 4.2 Leuchtenaustausch

Im Gegensatz zum Leuchtenumbau erfolgt hier der Austausch der kompletten Leuchte. Im Zuge einer energetischen Sanierung soll ein Leuchtenaustausch erfolgen, wenn die Restlebensdauer der Leuchte weniger als 15 Jahre beträgt, d.h. die Installation vor 1986 erfolgte, ggf. sind auch jüngere Leuchten betroffen, sofern der Zustand der Leuchte entsprechend schlecht ist.

Die Maste und Erdkabel werden hingegen nicht erneuert, da hier bislang keine Schadenshäufungen zu beobachten waren. Beim Leuchtenaustausch werden also die Standorte der Leuchtstellen und somit die Anlagengeometrie beibehalten. Eine weitere Voraussetzung ist, dass das Beleuchtungs-niveau durch den Leuchtenaustausch beibehalten bzw. verbessert werden kann.

Bei dieser Variante besteht die Option, nach dem Austausch der Leuchte entweder Natriumdampf-hochdruck-Leuchtmittel (NAV) oder LED-Leuchtmittel einzusetzen. Voraussetzung für die Umrüstung auf LED-Leuchtmittel mit Inanspruchnahme der 40 %-igen Förderung ist der Nachweis, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen um 60 % verringert werden.

Anhand einer fiktiven Beleuchtungsanlage (Anliegerstraße mit 27 Leuchtstellen, Bestückung 1 x 125 W HQL) erfolgte zunächst der Nachweis, dass die Förderbedingungen erfüllt werden können (Anlage 4).

Damit hinsichtlich der Kosten der jeweiligen Leuchte eine belastbare und verbindliche Aussage gemacht werden konnte, erfolgte eine Preisanfrage für eine LED-Leuchte und eine NAV-Leuchte bei der Firma TRILUX. Einzelheiten können dem in Anlage 5 beigefügten Angebot entnommen werden.

Danach erfolgte der Vergleich der Optionen „Einsatz von NAV-Leuchten ungefördert“ und „Einsatz von LED-Leuchten gefördert“. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass eine geförderte Maßnahme bedingt durch die notwendige Prüfung der Antragsunterlagen voraussichtlich erst ein Jahr später als eine ungeförderte Maßnahme umgesetzt werden kann. Die Einzelheiten des Wirtschaftlichkeitsvergleiches können der Anlage 6 entnommen werden; es ist festzustellen, dass trotz der möglichen Inanspruchnahme der 40 %-igen Förderung bei der LED-Variante die Umrüstung auf NAV-Leuchtmittel im betrachteten Fall die wirtschaftlichere Option darstellt. Die LED-Anlage verursacht die geringsten Energiekosten, dieser Vorteil wird jedoch durch die deutlich höheren Wartungskosten kompensiert. Bei steigenden Energiepreisen, gleichzeitig fallenden Preisen für die LED-Komponenten und Berücksichtigung der Fördermittel könnte die LED-Anlage in Zukunft tatsächlich die wirtschaftlichste Option darstellen, momentan ist dies nicht der Fall.

*Es wird daher empfohlen, im Rahmen der notwendigen energetischen Sanierung bei der Variante „Leuchtenaustausch“ Natriumdampfhochdruck-Leuchtmittel einzusetzen.*

#### 4.3 Neubau der Beleuchtungsanlage

Der Neubau von Beleuchtungsanlagen beschränkt sich nicht wie die energetische Sanierung auf den Austausch der energetisch relevanten elektrotechnischen Anlagenkomponenten Leuchte, Vorschaltgerät und Leuchtmittel. Bedingt durch das hohe Alter vieler Anlagen treten vermehrt Beleuchtungsausfälle auf, die auf Fehler in den Erdkabeln (insbesondere schadhafte Erdmuffen) zurückzuführen sind. Auch sind einige Maste erneuerungsbedürftig. Durch eine ausschließlich energetische Sanierung werden diese Fehlerquellen jedoch nicht erfasst, so dass ohne Durchführung der Sanierungsvariante „Neubau“ mittelfristig eine stetige Kostensteigerung im Bereich der Unterhaltung der Straßenbeleuchtung zu erwarten ist.

Zz. erfolgt eine Auswertung der in den Jahren 2006 bis 2010 im Rahmen der Unterhaltung der Beleuchtungsanlage durchgeführten Reparaturen mit dem Ziel, die zz. besonders wartungs- und kostenintensiven Beleuchtungsanlagen zu lokalisieren.

Dieser Aspekt ist neben dem möglichen Energieeinsparpotential ein weiteres wichtiges Kriterium für die Dringlichkeit der Durchführung einer solchen Maßnahme.

Der Beleuchtungsneubau ist eine investive Maßnahme, bei der auch die Maste und Erdkabel erneuert werden, es entsteht i.d.R. eine neue Anlagengeometrie mit einer erhöhten Anzahl Leuchtstellen, damit die Vorgaben der DIN EN 13201 – Straßenbeleuchtung erfüllt werden können; das Beleuchtungsniveau wird verbessert. Hierdurch reduziert sich wiederum das Energieeinsparpotential, jedoch konnte bezogen auf den betrachteten Fall trotzdem der Nachweis erbracht werden, dass eine 60 %-ige Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erreicht werden kann (Anlage 7).

Aus dem Neubau von Masten und der Neuverlegung von Erdkabeln resultieren höhere Investitionskosten, die jedoch keinerlei positive Auswirkung auf den künftigen Energieverbrauch der Beleuchtungsanlage erzielen. Aufgrund des investiven Charakters der Maßnahme mit der damit einhergehenden Verbesserung der Beleuchtungssituation können für diese Maßnahmen Anliegerbeiträge nach dem Kommunalabgabengesetz erhoben werden.

Auf die Darstellung des Wirtschaftlichkeitsvergleichs zwischen den Optionen „NAV“ und „LED“ wurde verzichtet, er verläuft analog zur Variante „Leuchtenaustausch“, die Kosten für Maste und Erdkabel sind bei beiden Optionen identisch.

*Es wird daher empfohlen, auch im Rahmen des Neubaus von Beleuchtungsanlagen Natriumdampf-hochdruck-Leuchtmittel einzusetzen.*

## 5. Ausblick

Die Entwicklung der LED-Leuchten wird weiterhin beobachtet; sofern gravierende Veränderungen insbesondere bei den zz. noch höheren Investitionskosten für die LED-Technik erkennbar sind, erfolgt eine zeitnahe Mitteilung. Darüber hinaus finden zz. Abstimmungen mit der Energie- und Wasserversorgung GmbH hinsichtlich der Errichtung einer LED-Musteranlage statt, die möglichst noch in diesem Jahr in Betrieb genommen werden soll.

Schließlich werden in Anbetracht des erheblichen Investitionsbedarfs zur Durchführung der energetischen Sanierung der Straßenbeleuchtung auch noch mögliche alternative Finanzierungsmodelle (z.B. Contracting) geprüft werden. Aufgrund des Ergebnisses der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wird zz. kein Förderantrag gestellt.

## 6. Finanzielle Auswirkungen

Für die energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung wurden für den Haushalt 2011 bei dem bei Produkt 12 54 101 01 – Gemeindestraßen – geführten Sachkonto 52210200 – Unterhaltung der Straßenbeleuchtung – Haushaltsmittel in Höhe von 200.000,-€, für 2012 200.000,-€ und für die Jahre 2013 und 2014 jeweils 150.000,-€ vorgesehen.

Darüber hinaus wurden für den Haushalt 2011 bei dem bei Produkt 12 54 101 01 – Gemeindestraßen – geführten Sachkonto 09110002, IV 08AIB045 – Straßenbeleuchtung – Haushaltsmittel in Höhe von 350.000,-€, für 2012 150.000,-€ und für die Jahre 2013 und 2014 jeweils 100.000,-€ angemeldet.

Für den Neubau einer Beleuchtungsanlage können Anliegerbeiträge nach dem Kommunalabgabengesetz des Landes Nordrhein-Westfalen erhoben werden.

Durch die energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung ergeben sich bei dem bei Produkt 011 11 12 01 – Infrastrukturelles/ kaufmännisches Gebäudemanagement – geführten Sachkonto 52410700 – Stromversorgung Straßenbeleuchtung – erhebliche Einsparpotenziale, die jedoch in den nächsten durch die zu erwartenden Stromkostensteigerungen größtenteils aufgezehrt werden.

### Anlagen:

1. Auszug aus dem „Merkblatt Klimaschutztechnologien bei der Stromnutzung“
2. Komponenten der Straßenbeleuchtung
3. Wirtschaftlichkeitsberechnung „Leuchtenumbau“
4. Nachweis CO<sub>2</sub>-Reduzierung „Leuchtenaustausch“
5. Angebot Firma TRILUX
6. Wirtschaftlichkeitsvergleich „Leuchtenaustausch“
7. Nachweis CO<sub>2</sub>-Reduzierung „Beleuchtungsneubau“

## DIE SANIERUNG DER AUSSEN- ODER STRASSENBELEUCHTUNG

Gefördert werden der Einbau von

- \* LED-Leuchten
- \* und geeigneter Steuer- und Regelungstechnik bei LED-Leuchten, welche den Gesamtenergieverbrauch der Beleuchtungsanlage weiter absenkt.

Voraussetzungen für eine Förderung sind, dass

- \* die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Außenbeleuchtung um mindestens 60 % gegenüber dem Ist-Zustand gemindert werden,
- \* eine automatische Ein- und Ausschaltung über Dämmerungsmelder installiert wird und
- \* eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht durch Abschalten von einzelnen Leuchten erreicht wird, da dadurch Dunkelzonen entstehen können.

### DIE ANTRAGSTELLUNG

Ein Antrag für die Sanierung der Außen- oder Straßenbeleuchtung enthält folgende Bestandteile:

- \* die ausgefüllten, unterzeichneten und gestempelten easy-AZA-Formulare,
- \* ein ausgefülltes, von einem Fachplaner (einer verwaltungsinternen fachkundigen Person oder einem qualifizierten Fachbetrieb) unterschriebenes und gestempeltes Excel-Berechnungsformular „Straßenbeleuchtung“ (bitte füllen Sie für jedes Leuchtensystem eine eigene Formularseite aus),
- \* eine CD-ROM, auf der die easy-AZA-Formulare und die Excel-Berechnungsformulare gespeichert sind (alternativ per E-Mail).

Sollten sich aus den eingereichten Unterlagen Nachfragen ergeben, wird der Projektträger Jülich (PtJ) mit Ihnen Kontakt aufnehmen und ggf. weitere Dokumente (z.B. Angebote) anfordern.

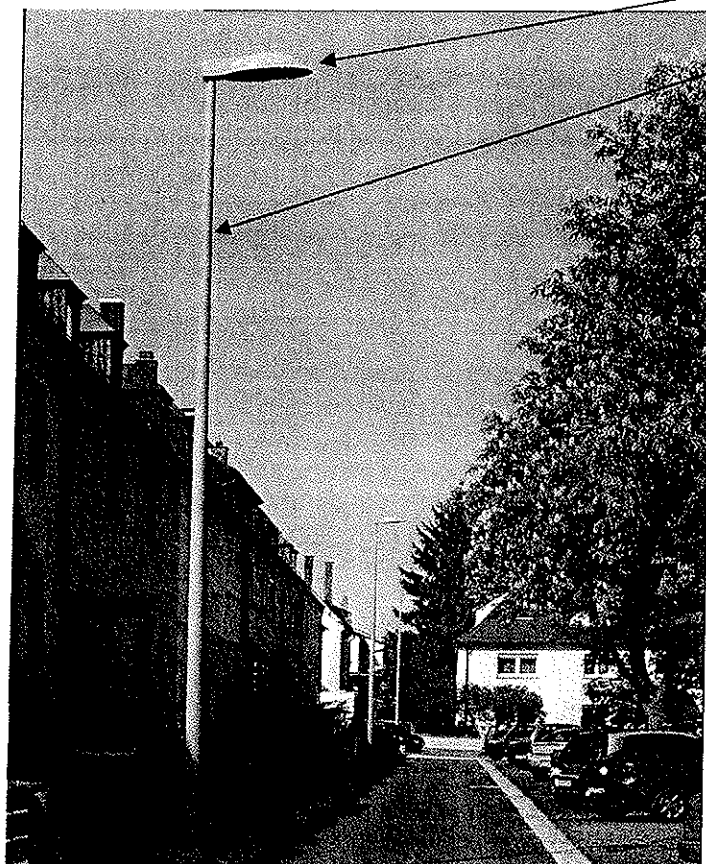
### DER ABSCHLUSS DES VORHABENS

Änderungen des laufenden Vorhabens bedürfen der vorherigen Zustimmung durch PtJ. Zu diesem Zweck ist PtJ ein neu ausgefülltes Excel-Berechnungsformular zuzusenden. Nach Abschluss des Sanierungsprojekts ist ein Verwendungsnachweis, eine Schlussrechnung der ausführenden Unternehmen und ein Abnahmeprotokoll des Fachplaners bei PtJ einzureichen. Die Schlussrechnung muss dieselbe modulare Aufschlüsselung aufweisen wie die Kostenkalkulation des Antrags.

In dem Abnahmeprotokoll muss der Fachplaner bestätigen, dass die Vorgaben des Merkblatts und die Angaben der eingereichten Berechnungsformulare eingehalten wurden. Diese Nachweise sind Voraussetzung, damit PtJ die Schlusszahlung in Höhe von 20% der Fördermittel auszahlen kann.

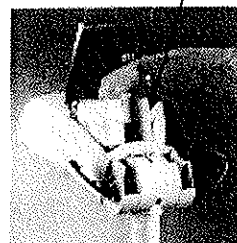
Im Jahr nach Abschluss des Vorhabens ist die Schlussrechnung und die Schlussrechnung bei PtJ einzureichen, in dem die tatsächlich erreichten CO<sub>2</sub>-Minderungen einbezogen sind.

## Komponenten der Straßenbeleuchtung



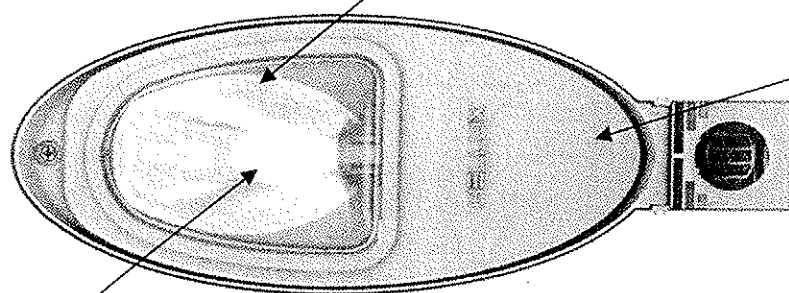
Leuchte  
+  
Mast (Tragsystem)  
(alternativ: Seil)  
=  
Leuchtstelle

Geräteträger  
(Elektro-Block)



Reflektor (Spiegel):

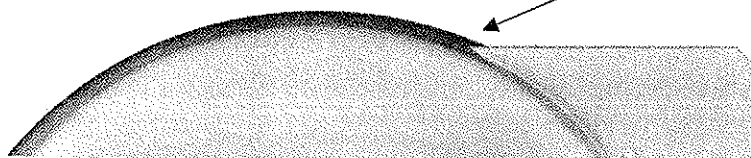
stellt die energieeffiziente Lichtverteilung auf die Verkehrsfläche sicher



Anschlussraum:  
Im Anschlussraum ist der  
Geräteträger (Anschluss-  
modul) installiert. Bestand-  
teile des Geräteträgers  
sind u.a. Vorschaltgeräte,  
Zündgeräte, Kondensatoren  
etc.

Leuchtmittel (Lampe)

Leuchtenkorpus (Leuchte): In der Leuchte befindet  
sich der Geräteträger,  
das Leuchtmittel und der  
Spiegel. Abgedeckt wird  
der Leuchtenkorpus von  
der Abdeckwanne.



Abdeckwanne



Wirtschaftlichkeitsberechnung "Leuchtenumbau"

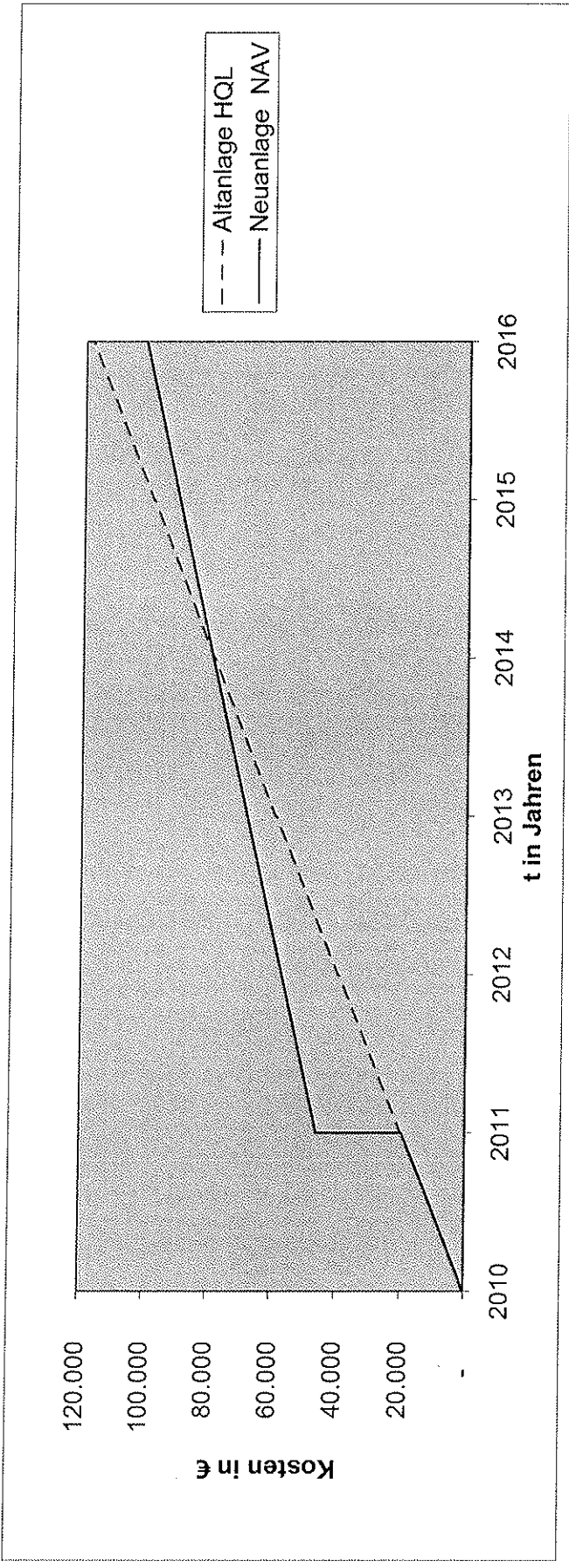
Leuchtenbezeichnung	Altanlage		Neuanlage	
	versch.	HQL	versch.	NAV
Anzahl Leuchten	210		210	
Lampentyp		HQL		NAV
Lampen-Nennleistung [W]	125		70	
Anzahl Lampen je Leuchte	1		1	
Betriebsstunden[h/a]	4.015		4.015	
CO <sub>2</sub> -Emissionen [g/kWh]	600		600	
Schätzkosten je Leuchte [€]	-		125	
<b>Schätzkosten Gesamtmaßnahme [€]</b>			<b>26.250</b>	
Systemleistung einer Lampe [W]	137		77	
Gesamt-Anschlussleistung der Leuchtstellen [W]	28.770		16.170	
Jährlicher Energieverbrauch [kWh/a]	<b>115.512</b>		<b>64.923</b>	
CO <sub>2</sub> [t/a]	<b>69,31</b>		<b>38,95</b>	
CO <sub>2</sub> -Einsparpotential [%]	-		<b>44%</b>	
<b>Jährliche Energiekosten [€/a] x<sub>1</sub>)</b>	<b>19.637</b>		<b>11.037</b>	

x<sub>1</sub>) Annahme 0,17 €/kWh

Entwicklung der Energiekosten

	Altanlage HQL	Neuanlage NAV
2010	-	-
2011	19.637	19.637
2012	19.637	45.887
2013	39.274	56.924
2014	58.911	67.961
2015	78.548	78.998
2016	98.185	90.035
	117.822	101.072

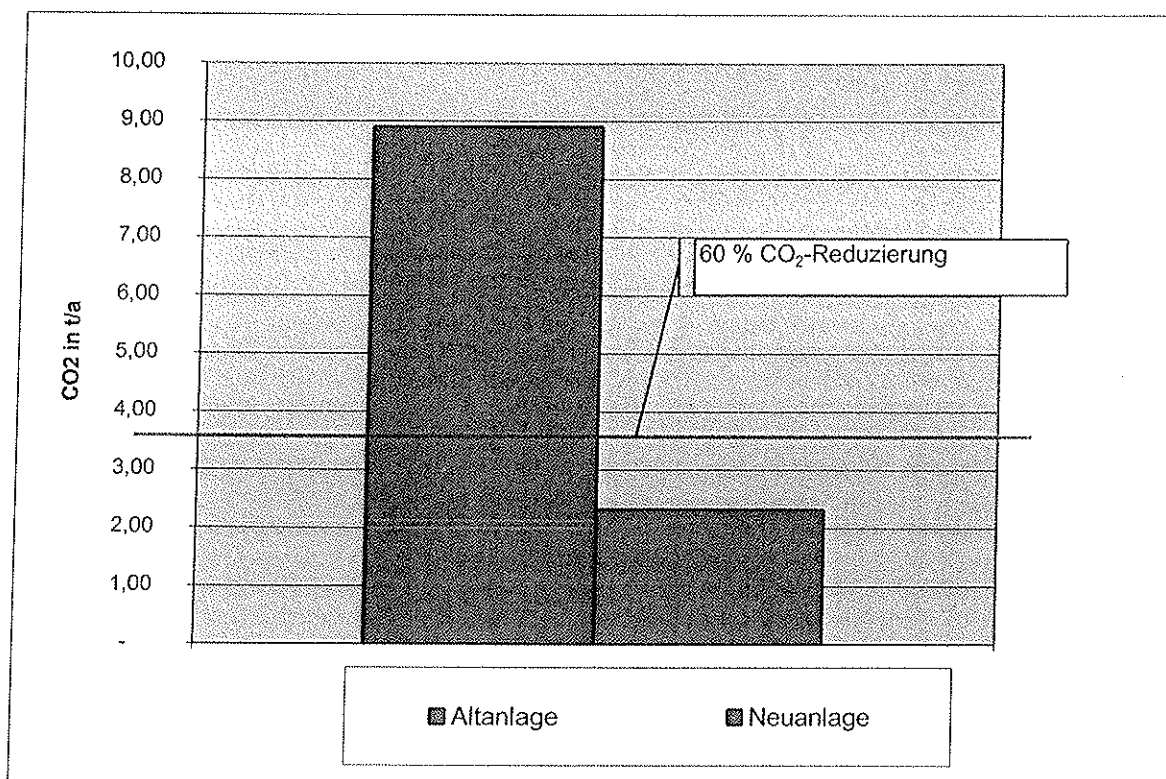
Die durch den Leuchtenumbau bedingten Investitionskosten in Höhe von ca. 26.250,-€ amortisieren sich bei konstantem Energiepreis durch jährliche Einsparungen von 8.600,-€ bei den Energiekosten in 3 Jahren; bei steigenden Energiepreisen tritt die Amortisation entsprechend früher ein.



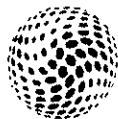
Nachweis CO<sub>2</sub>-Reduzierung - Lampenaustausch

Leuchtenbezeichnung	Altanlage Vulkan 3402	Neuanlage Lumega 9711/LED/4500NW
Anzahl Leuchten	27	27
Lampentyp	HQL	LED
Lampen-Nennleistung [W]	125	45
Anzahl Lampen je Leuchte	1	1
Betriebsstunden[h/a]	4.015	4.015
CO <sub>2</sub> -Emissionen [g/kWh]	600	600
Systemleistung einer Lampe [W]	137	56
Gesamt-Anschlussleistung der Beleuchtungsanlage [W]	3.699	1.512
Leistungsstufe 1 [%]	100	100
Betriebsdauer LS1 [h/d]	11	4
Leistungsstufe 2 [%]	100	43
Betriebsdauer LS2 [h/d]	-	7
jährlicher Energieverbrauch [kWh/a]	14.851	3.869
CO <sub>2</sub> [t/a]	8,91	2,32
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparpotential [%]</b>	-	<b>74%</b>

Die zur Gewährung einer Förderung erforderliche CO<sub>2</sub>-Einsparung kann durch den Leuchtmittel-tausch HQL-LED erreicht werden.







**TRILUX**  
NEUES LICHT.

**TRILUX GmbH & Co. KG**  
Heidestraße - D-59759 Arnsberg  
Postfach 1960 - D-59753 Arnsberg  
**Vertriebsservice**  
Angebote / techn. Support  
Tel. 02932 / 301 9411  
Fax 02932 / 301 9511  
angebote@trilux.de

TRILUX GmbH & Co. KG, Postfach 1960, D-59753 Arnsberg

Stadt Eschweiler  
z.Hd. Herrn Handels  
Rathausplatz 17  
52249 Eschweiler

<b>Nettoangebot 21505796</b>	
Blatt 1 / 4 Datum 03.03.2011 Kunden-Nr. 82057072	
Ansprechpartnerin Judith Neuhaus Durchwahl 02932/301373 Telefax 02932 / 301509 j.neuhaus@trilux.de	
Lieferung FHB dt.Festland	
Festpreisbindung 30.06.2011 Lieferzeit 4-6 Wochen nach Auftragseingang	

Ihre Anfrage vom 02.03.2011  
Objekt: Eschweiler, Sanierung Straßenbeleuchtung

Am Weltmarkt zeichnet sich eine prägnante Verknappung von Komponenten für elektronische Vorschaltgeräte ab, welche die Lieferzeiten in den nächsten Monaten beeinflussen kann.

Damit Sie diese Konstellation bei größeren Projekten mit in Ihre Projektplanung einbeziehen können, empfehlen wir Ihnen, dass Sie sich frühzeitig mit uns in Verbindung setzen, um die konkreten Lieferzeiten zu klären. Hierfür stehen Ihnen unsere bekannten Ansprechpartner jederzeit gerne zur Verfügung.

\*\*\*\*\*

Sehr geehrter Herr Handels,

vielen Dank für Ihre Anfrage. Mit beigefügter Aufstellung erhalten Sie unser Angebot, welchem die bekannten TRILUX-Verkaufsbedingungen (s. Link: [www.trilux.de/agb](http://www.trilux.de/agb) bzw. Pfad: [www.trilux.de / Service / Downloads /](http://www.trilux.de/Service/Downloads/) Lieferbedingungen) zugrunde liegen.

Bitte beachten Sie, daß Leuchtmittel (ausgenommen hiervon sind Leuchtdioden, kurz LED) und Montagekosten im Angebot nicht berücksichtigt sind. Die Preise gelten, wenn im Verzeichnis keine abweichenden Angaben gemacht werden, für die Produkte in katalogmäßiger Ausführung.

Die eingetragenen Nettopreise enthalten keine Mehrwertsteuer. Diese wird zu dem am Tage der Lieferung gültigen Prozentsatz berechnet. Sie sind gültig bei geschlossener Auftragserteilung und Abnahme der angebotenen Mengen. Teilmengen entbinden uns von der Preisgültigkeit. Ansonsten zu den bekannten Einkaufskonditionen.

Die Lieferung erfolgt gemäß der oben genannten Konditionen.

Bitte beachten Sie, dass wir bei Teilaufträgen mit einem Nettowarenwert



**TRILUX**  
NEUES LICHT.

**TRILUX GmbH & Co. KG**  
Heidestraße - D-59759 Arnsberg  
Postfach 1960 - D-59753 Arnsberg  
**Vertriebsservice**  
Angebote / techn. Support  
Tel. 02932 / 301 9411  
Fax 02932 / 301 9511  
angebote@trilux.de

Stadt Eschweiler  
Rathausplatz 17  
52249 Eschweiler

Nettoangebot  
21505796 / 03.03.2011

Blatt  
2 / 4

Objekt: Eschweiler, Sanierung Straßenbeleuchtung

unter 1.000,-- EUR eine Versand-/Bearbeitungspauschale von 16,50 EUR netto berechnen.

EAR-Registrierungsnummer: WEEE-Reg.-Nr. DE 15415083. Umweltgerechte Rücknahme und Verwertung von TRILUX-Verpackungen und Leuchten gemäß Verpackungsverordnung und Elektro- und Elektronikgerätegesetz in Deutschland durch INTERSEROH.

Bitte beachten Sie, dass für Leuchtmittel eine separate Gebühr für die umweltgerechte Entsorgung nach WEEE fällig wird. Informationen über die Entsorgung erhalten Sie unter [www.lightcycle.de](http://www.lightcycle.de) oder [www.lars.de](http://www.lars.de) .

Bei Bestellung zu einem späteren Zeitpunkt als den oben angegebenen müssen wir uns eine Anpassung an die ggfs. veränderte Kostenlage vorbehalten.

Wir freuen uns, Ihren Auftrag zu erhalten.

Mit freundlichen Grüßen

TRILUX  
Vertrieb GmbH  
gez. i.V. Stefan Metzner

Anlage  
1 Verzeichnis



**TRILUX**  
NEUES LICHT.

**TRILUX GmbH & Co. KG**  
Heidestraße - D-59759 Arnsberg  
Postfach 1960 - D-59753 Arnsberg  
**Vertriebsservice**  
Angebote / techn. Support  
Tel. 02932 / 301 9411  
Fax 02932 / 301 9511  
angebote@trilux.de

Stadt Eschweiler  
Rathausplatz 17  
52249 Eschweiler

Nettoangebot  
21505796 / 03.03.2011      Blatt  
3 / 4

Objekt: Eschweiler, Sanierung Straßenbeleuchtung

---

Pos.	TOC	Bestellnummer	Menge	EUR/St	EUR/Gesamt
------	-----	---------------	-------	--------	------------

---

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass es aufgrund unterschiedlicher Materialien, trotz gleichem RAL oder DB-Farbtönen, zu Farbunterschieden zwischen Mast und Leuchte kommen kann. Diese Farbunterschiede sind kein Reklamationsgrund.

10

5861802	9701LR/50HST K	Stück	500	261,14	130.571,31
	10062830				

Lumega 600 - Aufsatz- und Ansatzleuchte für 1 Natriumdampf-Hochdrucklampe HST 50 W in Röhrenform, E27. Optisches System aus hochglänzendem, eloxiertem Aluminium, für breitstrahlende, asymmetrische Lichtstärkeverteilung. Leuchtenkörper aus Aluminium-Druckguss, zweifarbig hellgrau RAL 7035 und anthrazitgrau RAL 7016, lackiert. Neigung einstellbar: Aufsatzmontage 0°...25°, Ansatzmontage 0°...15°. Für Mastzopf Ø 76 mm. Hochschlagzähe Abschlusswanne aus PMMA, klar, abklappbar und werkzeuglos aushängbar. Große und handliche Hebelverschlüsse aus Druckguss mit Edelstahlfedern. E-Block nach werkzeuglosem Öffnen des Geräteraumes von oben zugänglich und werkzeuglos austauschbar. Mit dreipoliger Anschlussklemme bis 2,5 mm<sup>2</sup> und Zugentlastung. Mit Leistungsreduzierung (LR). Parallelkompensiert. Schutzklasse II. Schutzart IP 66.

5996640	9711LR/LED4500nw ET	Stück	500	609,51	
	10079069				

Lumega 700 LED - Aufsatz- und Ansatzleuchte mit einem LED Modul und gewölbter, klarer Abschlusswanne. Gesamtlichtstrom 4500 lm, Lichtfarbe neutralweiß (nw) 4000 K, Anschlussleistung 62 Watt. Optisches System aus hochglänzenden und matt eloxierten Aluminium-Reflektor-Elementen. Leuchtenkörper aus Aluminium-Druckguss, zweifarbig hellgrau RAL 7035 und anthrazitgrau RAL 7016, lackiert. Neigung einstellbar: Aufsatzmontage 0°...25°, Ansatzmontage 0°...15°. Für Mastzopf Ø 76 mm. Hochschlagzähe Abschlusswanne aus PMMA, klar, abklappbar und werkzeuglos aushängbar. Große und handliche Hebelverschlüsse aus Druckguss mit Edelstahlfedern. E-Block nach werkzeuglosem Öffnen des Geräteraumes von oben zugänglich und werkzeuglos austauschbar. Mit dreipoliger Anschlussklemme bis 2,5 mm<sup>2</sup> und Zugentlastung. Mit Leistungsreduzierung (LR). Mit elektronischem Transformator. Schutzklasse II. Schutzart IP 66. Mit elektronischem Transformator.



**TRILUX**  
NEUES LICHT.

**TRILUX GmbH & Co. KG**  
Heidestraße - D-59759 Arnsberg  
Postfach 1960 - D-59753 Arnsberg  
**Vertriebsservice**  
Angebote / techn. Support  
Tel: 02932 / 301 9411  
Fax 02932 / 301 9511  
angebote@trilux.de

Stadt Eschweiler  
Rathausplatz 17  
52249 Eschweiler

Nettoangebot  
21505796 / 03.03.2011 Blatt 4 / 4

Objekt: Eschweiler, Sanierung Straßenbeleuchtung

Pos.	TOC	Bestellnummer	Menge	EUR/St	EUR/Gesamt
<b>alternativ:</b>					
		LED Phil 50W/740 Fortimo LLM 4500 10079183	Stück	1	144,72
	Treiber				
		ET Phil XITANIUM 75W 0,35-0,7A-140V 10079185	Stück	1	79,20
		Leistungsschalter PHILIPS SDU 01H 10022620	Stück	1	12,96
<b>Endbetrag</b>					<b>130.571,31</b>

Wirtschaftlichkeitsvergleich "Leuchtaustausch"

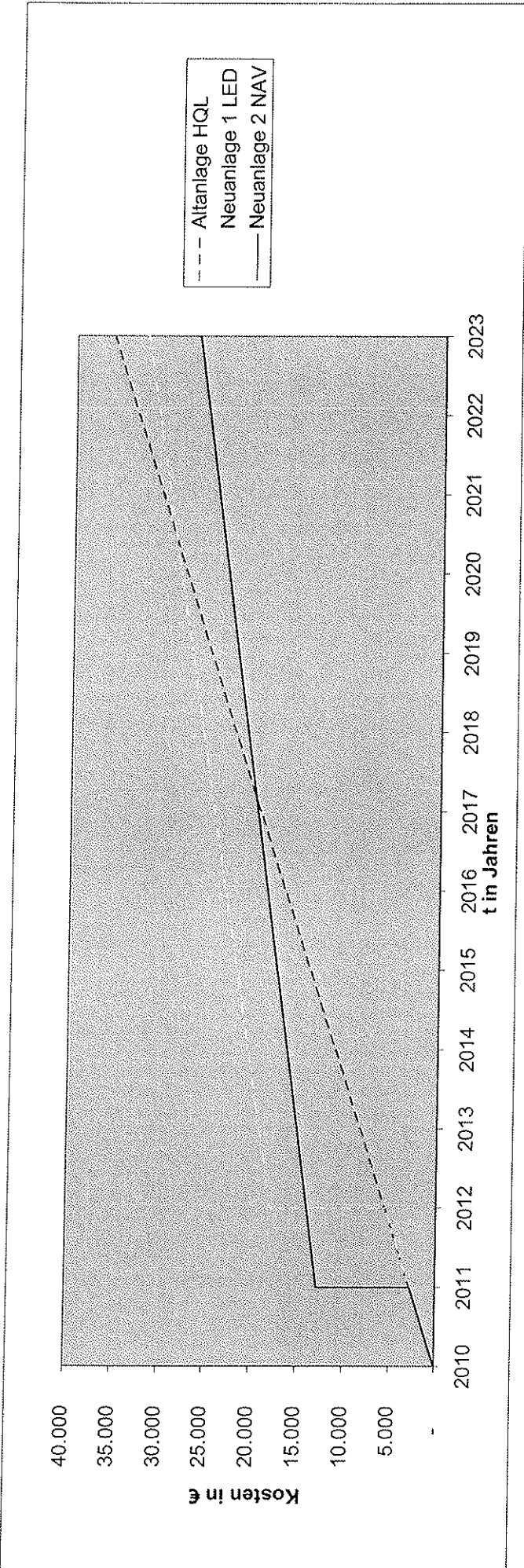
Leuchtenbezeichnung	Altanlage		Neuanlage 1		Neuanlage 2	
	HQL	Vulkan 3402	Lumega-LED	9711/LED/4500NW	Lumega-NAV	9701/LR/50/HST
Anzahl Leuchten		27		27		27
Lampentyp		HQL		LED		NAV
Lampen-Nennleistung [W]		125		45		50
Anzahl Lampen je Leuchte		1		1		1
Betriebsstunden[h/a]		4.015		4.015		4.015
CO <sub>2</sub> -Emissionen [g/kWh]		600		600		600
<b>Investitionskosten (Brutto)</b>						
Kosten einer Leuchte		-		725		311
Kosten eines Leuchtmittels		-		-		26
Kosten einer Montage		-		36		36
Gesamtkosten je Leuchte		-		761		373
Gesamtinvestition für die Anlage		-		20.547		10.061
Förderquote		-		8.219		-
<b>Gesamtinvestition nach Förderung [€]</b>		-		<b>12.328</b>		<b>10.061</b>
<b>Energiekosten (Brutto)</b>						
Systemleistung einer Lampe [W]		137		56		62
Gesamt-Anschlussleistung der Beleuchtungsanlage [W]		3.699		1.512		1.674
Leistungsstufe 1 [%] (Ganznach/Halbnacht)		100		100		100
Betriebsdauer LS1 [h/d]		11		4		4
Leistungsstufe 2 [%] (Ganznach/Halbnacht)		100		43		70
Betriebsdauer LS2 [h/d]		-		7		7
Jährlicher Energieverbrauch [kWh/a]		14.851		3.869		5.438
CO <sub>2</sub> [t/a]		8,91		2,32		3,26
CO <sub>2</sub> -Einsparpotential [%]		-		74%		63%
Jährliche Energiekosten [€/a] x <sub>1</sub> )		-		658		924
<b>Wartungskosten (Brutto)</b>						
Leuchtmittellebensdauer [h]		16.000		50.000		48.000
Leuchtmittelkosten inkl. Montage [€/St.]		27,37		172,22		44,03
Lebensdauer elektr. Komponenten [h]		64.000		50.000		48.000
Kosten elektr. Kompon. inkl. Montage [€/St.]		32,13		127,52		53,55
Jährliche Wartungskosten der Anlage [€/a] x <sub>2</sub> )		<b>239,86</b>		<b>649,86</b>		<b>220,38</b>

Entwicklung der Energie- und Wartungskosten

	Altanlage HQL	Neuanlage 1 LED	Neuanlage 2 NAV
2010	-	-	-
2011	2.765	2.765	2.765
2012	2.765	2.765	12.826
2013	5.529	5.529	13.971
2014	5.529	17.858	13.971
2015	8.294	19.165	15.115
2016	11.058	20.473	16.260
2017	13.823	21.780	17.405
2018	16.587	23.088	18.550
2019	19.352	24.395	19.695
2020	22.116	25.703	20.840
2021	24.881	27.011	21.984
2022	27.645	28.318	23.129
2023	30.410	29.626	24.274
	33.174	30.933	25.419
	35.939	32.241	26.564

Die Investitionskosten für den Leuchtaustausch **HQL-LED** betragen nach Abzug der Förderung 12.328,-€, sie amortisieren sich bei gleichbleibenden Energiepreisen durch jährliche Einsparungen von 1.457,-€ in **8 Jahren und 6 Monaten**.  
 Bei steigenden Energiepreisen verkürzt sich die Amortisationszeit entsprechend.  
 Die Investitionskosten für den Leuchtaustausch **HQL-NAV** betragen 10.061,-€; sie amortisieren sich bei gleichbleibenden Energiepreisen durch jährliche Einsparungen von 1.620,-€ in **6 Jahren und 3 Monaten**.

- x<sub>1</sub>) Annahme 0,17 €/kWh
- x<sub>2</sub>) Altanlage: HQL-Vorschaltgerät (Lebensdauer 60.000...70.000h; Lebensdauer wurde an den Wartungszyklus des Leuchtmittels angepasst.  
 Neuanlage 1: LED-elektronischer Treiberbaustein und Leistungsschalter (Lebensdauer je 50.000 h)  
 Neuanlage 2: NAV-Zündgerät und Vorschaltgerät (Lebensdauer bis zu 80.000 h; Lebensdauer wurde an den Wartungszyklus des Leuchtmittels angepasst)





Nachweis CO<sub>2</sub>-Reduzierung - Beleuchtungneubau

	Altanlage	Neuanlage
Leuchtenbezeichnung	Vulkan 3402	Lumega 9711/LED/4500NW
Anzahl Leuchten	27	30
Lampentyp	HQL	LED
Lampen-Nennleistung [W]	125	45
Anzahl Lampen je Leuchte	1	1
Betriebsstunden[h/a]	4.015	4.015
CO <sub>2</sub> -Emissionen [g/kWh]	600	600
Systemleistung einer Lampe [W]	137	56
Gesamt-Anschlussleistung der Beleuchtungsanlage [W]	3.699	1.680
Leistungsstufe 1 [%]	100	100
Betriebsdauer LS1 [h/d]	11	4
Leistungsstufe 2 [%]	100	43
Betriebsdauer LS2 [h/d]	-	7
jährlicher Energieverbrauch [kWh/a]	14.851	4.299
CO <sub>2</sub> [t/a]	8,91	2,58
<b>Einsparpotential [%]</b>	-	<b>71%</b>

Die zur Gewährung einer Förderung erforderliche CO<sub>2</sub>-Einsparung kann erzielt werden, wenn bei einem Beleuchtungneubau aufgrund der Vorgaben der DIN 13201 - Straßenbeleuchtung eine erhöhte Anzahl an Leuchtstellen benötigt wird.

