

BMU -UMWELTINNOVATIONSPROGRAMM
BUNDESWETTBEWERB
Energieeffiziente Stadtbeleuchtung

Abschlussbericht

zum Vorhaben:

Sanierung bestehender Leuchtpunkte unter Nutzung von effizienten Natriumdampflampen in Verbindung mit einer innovativen Einzellichtpunktsteuerung“

Aktenzeichen: 30422/2

Vorhaben-Nr.:20167

Fördernehmer/-in:

Stadt Geseke, An der Abtei 1, 59590 Geseke

Umweltbereich

Energie – und Ressourceneffizienz

Laufzeit des Vorhabens

24.11.2009 bis 30.06.2010

Autoren

Franz Hoof (Stadt Geseke) sowie Helmut Grawe (RWE)

**Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und
Reaktorsicherheit**

Datum der Erstellung

18.11.2010

Berichts-Kennblatt

Aktenzeichen: 30442/2	Vorhaben-Nr.: 20167
Titel des Vorhabens: Aufbau eines Managementsystems in der Straßenbeleuchtung	
Autor(en); Name(n), Vorname(n) Stadt Geseke Herr Hoof RWE Westfalen-Weser-Ems Netzservice GmbH Helmut Grawe	Vorhabensbeginn: 24.11.2009
	Vorhabenende 30.06.2010
Fördernehmer/ -in (Name, Anschrift) Stadt Geseke An der Abtei 1 59590 Geseke	Veröffentlichungsdatum: November 2010
	Seitenzahl: 8
Gefördert aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesumweltministeriums Bundeswettbewerb Energieeffiziente Stadtbeleuchtung	
<p>Kurzfassung/Summary Modernisierung der Straßenbeleuchtung durch Aufbau eines Managementsystems. Austausch des kompletten E-Blockes, jeder Lichtpunkt wird zum Datenpunkt und somit Schnittstelle für Kommunikation (ohne zusätzliche Verkabelung). Individuelle Steuerung jedes einzelnen Lichtpunktes, Erfassung des Energieverbrauches / der Energiebilanz pro Lichtpunkt und Einsparung von Wartungs- und Instandsetzungskosten durch Überwachung der gesamten technischen Systeme der Straßenbeleuchtungsanlage. Transformation des Straßenbeleuchtungsnetzes in ein Datennetz, so dass eine zukünftige Nutzung von Mehrwertdiensten möglich wird: Es lassen sich nachträglich weitere Module an jeden Lampenmast anbauen. Die Palette reicht von ansteuerbaren Parkleitsystemen über beleuchtete Werbetafeln bis hin zu Steckdosen mit Abrechnungssystemen zum Aufladen von E-Bikes, WLAN-Internetzugang, Vehicle to Grid - V2G, Video-Überwachung uvm.</p> <p>Modernisation of street lightning by implementation of a management system. Replacement of the complete e-block, each light point will be a data point and therefore an interface of communication (without further cabling). Individual control of each single point of light, documentation of energy consumption / energy balance per light point as well as reduction of maintenance and repair costs through monitoring of all technical systems of the street lighting installation. Transformation of the street lighting grid in a data grid so that a future use of value-added services will be possible: Further modules can be attached to each street light post. The possibilities range from controlled parking guidance systems and illuminated advertising to sockets with accounting systems to recharge e-bikes, WLAN internet access, vehicle to grid – V2G, video surveillance and much more.</p>	
Schlagwörter: Fernsteuersystem, Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Mehrwert, Zukunftsorientiert, Managementsystem, Datennetz, Telemanagementsystem, Minos, Umpi, IMD, Powerline, Syra, Andros, Dali	
Anzahl der gelieferten Berichte Papierform: 7 Elektronischer Datenträger: 1	Sonstige Medien: Veröffentlichung im Internet geplant auf der Homepage: www.geseke.de

Ausgangssituation, Aufgabenstellung, Projektbeschreibung

Im Zuge der aktuellen Planung sollten im ersten Schritt vorrangig die Straßenbereiche modernisiert werden, die über Lichtpunkte mit hohem Energiebedarf sowie technisch veralteten Leuchten verfügen. Ausgesucht wurden die Straßen, Bürener Straße, Van der Reis Weg, Störmeder Straße, Van Loon Straße, Alfred-Delp-Str.

Vor Umsetzung des Projektes waren die 107 Leuchten in den oben genannten Straßen mit Natriumdampflampen und Kompaktleuchtstofflampen bestückt. Die Spiegeltechnik der Leuchte war veraltet und die Steuerung der Beleuchtungsanlage bezog sich nur auf Ein- und Ausschaltzeitpunkt in den Dämmerungsphasen. Es gab keine Leistungsreduzierung in den Nachtstunden.

Die Beleuchtungsanlage sollte auf den technologisch neuesten Stand ausgebaut werden. Für die erste Ausbaustufe wurden dazu Verkehrswege in Verkehrsräumen mit hoher Sicherheitsanforderung im Stadtgebiet Geseke ausgewählt.

Neben dem Einsatz von lichttechnisch hocheffizienten, wartungsfreundlichen Leuchten werden diese zur erweiterten Effizienzsteigerung zusätzlich über ein Beleuchtungsmanagement gesteuert und überwacht. Bis auf 9 Leuchten, die mit Kompaktleuchtstofflampen betrieben wurden, werden alle Leuchten mit Natriumdampf-Hochdrucklampen bestückt (für Details siehe Tabelle am Ende des Berichtes) und mit elektronischen Vorschaltgeräten betrieben. Damit wird sichergestellt, dass für jede Verkehrssituation die Straßenbeleuchtung bedarfsgerecht betrieben wird. Mit dem Einsatz der neuen Leuchten- und Lampentechnologie werden 31,33 % Energieleistung eingespart. Zusätzlich wird über das Managementsystem und die damit mögliche dynamische Leistungsreduzierung eine weitere Energieeinsparung von mindestens 37.4 % sichergestellt.



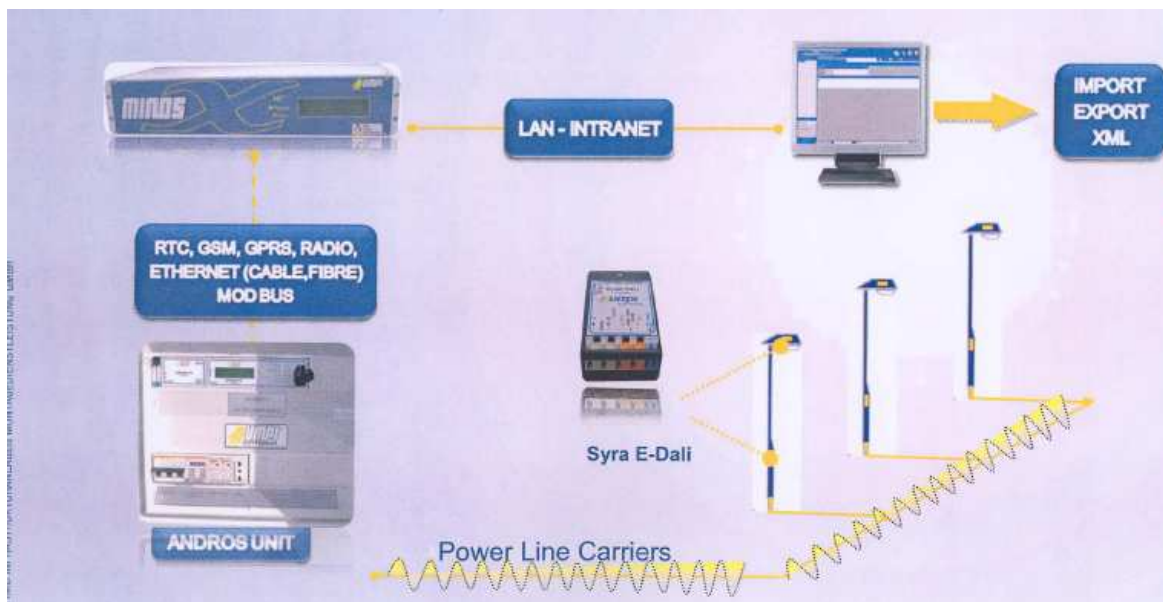


Projektbeteiligte sind die Stadt Geseke, IMD Infrastrukturanlagen Montagedienstleistung GmbH, TRILUX GmbH & Co. KG, RWE Westfalen-Weser-Ems AG

Managementsystem

Für den Einsatz des Managementsystems ist das MINOS-System vorgesehen.

Systemaufbau



- Einsatz des Controller SYRA-E-DALI in den Leuchten zur Einzellichtpunktsteuerung
- Erweiterung der Beleuchtungsschränke mit Modulen (Andros) zur Übertragung der Daten
- Installation des IOS-Servers in der Leitstelle

Darüber hinaus ist eine Übertragbarkeit von weiteren technischen Möglichkeiten und Eigenschaften mit dem Beleuchtungsmanagements möglich.

- ✓ das Managementsystem transformiert das Kabelnetz in ein Datennetz
- ✓ jeder Lichtpunkt wird zum Datenpunkt und somit Schnittstelle für Kommunikation
- ✓ Jeder Lichtpunkt ist ein Energiepunkt
- ✓ ansteuerbaren Parkleitsystemen
- ✓ beleuchtete Werbetafeln
- ✓ Steckdosen mit Abrechnungssystemen zum Aufladen von E-Bikes an SBL-Masten
- ✓ WLAN-Internetzugang
- ✓ Vehicle to Grid - V2G
- ✓ Video-Überwachung

Ergebnisse:

Die Systemleistung (Nennleistung Lampen + Verlustleistung Vorschaltgeräte) der 107 Lichtpunkte betrug vor der Ertüchtigung: 17.276 Watt

Über den Kopftausch wird eine neue Gesamtleistung von 10.363 Watt und damit eine Gesamteinsparung von 6.913 Watt (Echtwert) erreicht. Die eingesparte Arbeit beträgt bei durchschnittlich 4.065 Beleuchtungsstunden 28.101 kWh/a.

Auf die neue Gesamtleistung von 10.363 Watt aufgrund des Kopftausches findet zusätzlich noch die Einsparung aufgrund des MINOS-Systemes mit 37,4 % seine Anwendung. Diese beträgt zusätzlich 3.876 Watt und damit 15.756 kWh/a.

Die Ersatzteilkosten belaufen sich beim Vorschaltgerät ca. 100 €

- Syra E Dali ca. 100 €
- Lampe ca. 5 €

Wirtschaftlichkeit der Beleuchtungsanlage

Um die Gesamteinsparung zu errechnen, müssen die Werte aus Kopftausch und MINOS-System addiert werden:

Gesamteinsparung (28.101 + 15.756) kWh/a = 43.857 kWh/a oder 10.789 Watt oder ca. 26 t CO₂ (bei 0,596 kg/kWh). Bei einer Investitionssumme von 37.720,51 € und einem kWh Preis von 15 Cent, ergibt sich eine Einsparung von 6.578,55 € pro Jahr.

Statische Rückflussdauer für die Neuanlage:

Ausgaben

Förderungsfähige Ausgaben	62.867 €
Förderung (Zuschuss)	<u>25.146 €.</u>
Eigenanteil	37.721 €

Einsparungen

Energieeinsparung/a in kWh	43.856 kWh
Einsparung Energiekosten/a (bei 0.15 €/kWh)	6.578 €
Einsparung Wartungskosten/a	<u>107 €</u>
Kosteneinsparung/a	6.685 €

Statische Rückflussdauer

Rückflussdauer in Jahren (Eigenanteil/ Kosteneinsparung)	5,6 Jahre
---	-----------

Probleme bei der Durchführung

Probleme sind bei der Umsetzung des Projektes nicht aufgetreten.

Es sollte aber darauf geachtet werden, dass die Syra, da diesem eine Identifikationsnr, zugeordnet ist in den richtigen Lampenstandort eingebaut werden. So kann bei auftretenden Meldungen der genaue Lampenstandort bestimmt werden. Die Einhaltung der EMV Bestimmungen ist beim Umbau der Leuchte zu beachten. Der Wartungsfaktor der Anlage wird sich durch das verbesserte Alterungsverhalten der Lampen und Vorschaltgeräte verbessern.

Besonders wichtig für die erfolgreiche Umsetzung eines solch komplexen Projektes ist außerdem eine frühzeitige Einbindung und gute Zusammenarbeit aller relevanten Projektbeteiligten. Dies konnte in Geseke gewährleistet werden.

Tabellarischer Teil

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
1. Anzahl der Leuchtstellen:	107	107
2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:	1	1
3. Anzahl der Lampen je Leuchte:	2	1
4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):	9 x 38 Watt 3 x 62 Watt 1 x 115 Watt 85 x 166 Watt 9 x 170 Watt	9 x 38 Watt 3 x 59 Watt 86 x 109 Watt 9 x 159 Watt
5. Betriebsstunden / Jahr:	4.065	4.065
6. Mastabstand der Leuchtstellen:	55 / 66 m	55 / 66 m
7. Höhe der Leuchtstellen:	8,0 / 4,6 m	8,0 / 4,6 m
8. Ersatzteilkosten /Jahr: (Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)	1.284 €	1.177 €
9. Energieverbrauch / Jahr	70.227 kWh	26.371 kWh
10. Energiekosten / Jahr:	10.534 €	5.903,80 €
11. eingesetzte Technik:	Natriumdampf-Hochdrucklampen / Kompaktleuchtstoff-Lampen	Natriumdampf-Hochdrucklampen / Kompaktleuchtstoff-Lampen
12. Vorschaltgerät (z.B. EVG):	Konventionelles Vorschaltgeräte (KVG) (teilweise elektronische Vorschaltgeräte, EVG)	Elektronische Vorschaltgeräte (EVG)
13. Absenkung des Beleuchtungsniveaus	Abenddämmerung 100 % ein Morgendämmerung aus	Abenddämmerung 100 % ein 21:00 auf 70 % 23:00 auf 50 % 4:30 wieder auf 100 % Morgendämmerung aus
14. Mittlere Leuchtdichte L_{mittel} rechte Spur Linke Spur	0,34 cd/m ² 0,28 cd/m ²	Messwerte werden nachgereicht

Zählerstände:

Juli 2010	500,7 kWh
August 2010	645,7 kWh
September 2010	790,40 kWh
Oktober 2010	976,80 kWh

