

Abschlussbericht

zum Vorhaben:

Energetische Sanierung der Straßenbeleuchtung in Barnstorf

Aktenzeichen: 30442/1 VorhabenNr. 20166

Fördernehmer / -in:

Samtgemeinde Barnstorf

Umweltbereich

**Energie – und Ressourceneffizienz
Bundeswettbewerb energieeffiziente Stadtbeleuchtung**

Laufzeit des Vorhabens

24.11.2009 – 30.06.2011

Autor

Claudia Emker

**Gefördert aus Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Natur-
schutz und Reaktorsicherheit**

Datum der Erstellung

30.10.2011

Berichts-Kennblatt

Aktenzeichen: 30442/1	Vorhaben-Nr.: 20166
Titel des Vorhabens: Sanierung der Straßenbeleuchtung für unterschiedliche Straßentypen unter Einsatz von Halogenmetalldampflampen und LED (Redevelopment of the street lighting of different kinds of streets by using metal halide lamps and LED)	
Autor(en); Name(n), Vorname(n) Emker, Claudia	Vorhabensbeginn: 24.11.2010
	Vorhabenende (Abschlussdatum): 15.09.2011
Fördernehmer/ -in (Name, Anschrift) Samtgemeinde Barnstorf Am Markt 4 49406 Barnstorf	Veröffentlichungsdatum: September 2012
	Seitenzahl: 28
Gefördert aus dem Umweltinnovationsprogramm des Bundesumweltministeriums (Promoted by the environmental innovation scheme of the German ministry of environment)	
Kurzfassung/Summary Durch die Umsetzung der geförderten Maßnahme „Energieeffiziente Straßenbeleuchtung“ werden in der Samtgemeinde Barnstorf künftig nicht nur die meist vorrangig genannten Kosten für den Haushalt eingespart, sondern vordergründig eine erhebliche Einsparung des Verbrauches der Straßenbeleuchtung in kWh und des CO ₂ Verbrauches erzielt. Durch den Einsatz moderner Halogenmetalldampflampen mit Keramikbrenner mit elektronischem Vorschaltgerät wird in den Bereichen Wohnstraße, Wohnerschließungsstraßen, Landesstraße und Bundesstraße eine Energieeinsparung von jeweils mindestens 50 % erreicht. Durch die Teilnahme am Wettbewerb hat sich gezeigt, dass auch auf kommunalpolitischer Ebene ein Umdenken im Sinne des Umweltschutzes eingetreten ist. By realising the measure „energy efficient street lighting“ the municipality of Barnstorf aims as a matter of course at minimizing the costs for its budget but principally it opts for an enormous reduction of the consumption in kWh and CO ₂ . As a consequence an energy saving of at least 50 % is achieved in the residential streets, the development streets, the B-road and the federal road by using modern metal halide lamps with ceramic burner and electronic ballast. Participating in this competition also means to change the ideas of local politics in favour of the environmental protection.	
Schlagwörter Energieeffiziente Straßenbeleuchtung, Kosteneinsparung, Verringerung CO ₂ Ausstoß, LED, Halogenmetalllampen Energy efficient street lighting, cost savings, reduction of CO ₂ consumption, LED, metal halide lamps	
Anzahl der gelieferten Berichte 1 Papierform: 7 Elektronischer Datenträger: 1	Sonstige Medien: Veröffentlichung im Internet geplant auf der Homepage: www.barnstorf.de

Ausgangslage:

Die ältesten Teile der Straßenbeleuchtung in der Samtgemeinde Barnstorf sind bereits rund 50 Jahre alt. Die Anfänge gehen auf die 1960er Jahre zurück, in denen mit der Bundesstraße 51 zunächst die Hauptdurchgangsstraße beleuchtet wurde. Nach und nach folgten wichtige Verkehrsachsen und mit der Einführung der ersten Erschließungsbeitragssatzung Ende der 1960er Jahre auch die flächendeckende Beleuchtung in den Wohngebieten.

Eingesetzt wurden an den Verkehrsachsen hauptsächlich Langfeldleuchten mit Leuchtstoffröhren und in den Wohngebieten Pilzleuchten mit Quecksilberdampf-Hochdrucklampen. Seit etwa 10 Jahren werden auch Minikofferleuchten mit Natriumdampf-Hochdrucklampen oder 2 x 125 W Quecksilberdampf-Hochdrucklampen eingesetzt. Die Wartung erfolgt in den Mitgliedsgemeinden jeweils durch ortsansässige Elektrobetriebe.

Bereits seit 2005 wird im Ortskern von Barnstorf die Erneuerung bzw. Sanierung der Straßenbeleuchtung vorangetrieben. Es wurde ein Beleuchtungskonzept erarbeitet und umgesetzt, das Kriterien zur Energieeffizienz und CO₂ – Einsparung enthält. Das aktuelle Vorhaben in der Gemeinde Barnstorf setzt diesen Ansatz fort. Um eine ganzheitliche Gestaltung des Ortsbildes zu prägen, wurde die damals ausgewählte Leuchte auch für die jetzt ausgewählten Sanierungsgebiete eingesetzt.

Aufgabenstellung:

Ziel und Aufgabe der Sanierung der Straßenbeleuchtung in der Gemeinde Barnstorf ist der Austausch von Leuchten mit Quecksilberdampflampen und anderen ineffizienten Technologien in der Straßenbeleuchtung. Dabei soll die Beibehaltung oder Verbesserung des vorhandenen Beleuchtungsniveaus sowie die Steigerung der Lichtqualität bei gleichzeitig maximaler Energieeinsparung erfolgen.

Durch den Einsatz von modernen Halogenmetallampfen mit Keramikbrenner mit elektronischem Vorschaltgerät wird in den Bereichen Wohnstraße, Wohnerschließungsstraße, Landesstraße und Bundesstraße eine Energieeinsparung von jeweils mindestens 50 % erreicht. Dies erfolgt immer unter Beibehaltung der vorhandenen Beleuchtungsstärken, Verbesserung der Gleichmäßigkeiten, Reduzierung von Blendungen und einer Steigerung der Farbwiedergabeeigenschaften.

Im Bereich Wohnerschließungsstraßen ist das derzeitige Beleuchtungsniveau sehr niedrig. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit wird daher das Beleuchtungsniveau angehoben. Trotz Steigerung der mittleren Beleuchtungsstärke um den 5fachen Wert, kann ebenfalls eine 50 %ige Energieeinsparung gegenüber der Bestandslage erfolgen.

Die größten Einsparpotentiale sind im Bereich der reinen Wohnstraßen zu verzeichnen. Hier wird, bei Verdoppelung der heutigen mittleren Beleuchtungsstärke, eine Einsparung von ca. 70 % möglich. Im gleichen Straßentyp wird auch die Pilotanlage in LED-Technologie eingesetzt, bei der ebenfalls eine Verdoppelung der mittleren Beleuchtungsstärke zu verzeichnen ist.

Vorbereitung:

Da die Straßentypen alle von den bisherigen Maßnahmen abweichen, wurden in Zusammenarbeit mit dem Hersteller die neuesten Leuchtmitteltechnologien sowie der generelle Einsatz von elektronischen Vorschaltgeräten in der Leuchte , vorgesehen.

Für jede einzelne Maßnahme wurde eine Bestandsaufnahme durchgeführt, bei der Leuchtmittel, Art der Lampe, Lichtpunkthöhe, technische Ausrüstung, Leuchtenabstand und die örtlichen Gegebenheiten wie Straßenquerschnitte ermittelt wurden. Diese Bestandsaufnah-

me bildete den Ausgangspunkt für die Berechnung und Planung der zu sanierenden Straßenbeleuchtung.

In dem Wohngebiet „Alt-Walsen“ wurden die Goethe-, Schiller- und Heinestraße als Wohnerschließungsstraßen, die anderen Straßen als Wohnstraßen betrachtet. Die Ausleuchtung wurde diesen Verhältnissen angepasst.

Als innovative Gemeinde hat der Flecken Barnstorf eine Pilotanlage im o. g. Wohngebiet (Hauptmannstraße) erstellt, die mit neuester LED-Technik ausgerüstet ist. Ziel ist und war es, im täglichen Betrieb die Vorteile der nahezu wartungsfreien Lichttechnik, der Insektenfreundlichkeit und der energetischen Einsparpotentiale zu nutzen.

Nachfolgend wurde für jede Maßnahme die folgende Sanierungsmaßnahme bestimmt:

- Bundesstraße
 - o aktuelle Bestückung: HESS SERA mit 1 x Halogenmetalldampf 125 W
 - o Altbestückung: Kofferleuchte 2 x HQL 125 W
 - o Einsparung: 16.744 kWh = 10.097 kg CO₂
- Landesstraße
 - o aktuelle Bestückung: HESS SERA mit 1 x Halogenmetalldampf 35 W
 - o Altbestückung: Langfeldleuchte 2 x. Leuchtstofflampe 40 W
 - o Einsparung: 7.192 kWh = 4.377 kg CO₂
- Wohnstraßen
 - o aktuelle Bestückung: HESS SERA mit 1 x Halogenmetalldampf 20 W
 - o Altbestückung: Pilzleuchte 1x Quecksilberdampflampe 80 W
 - o Einsparung: 17.956 kWh = 10.827 kg CO₂
- Wohnerschließungsstraßen
 - o aktuelle Bestückung: HESS SERA mit 1 x Halogenmetalldampf 35 W
 - o Altbestückung: Pilzleuchte 1x Quecksilberdampflampe 80 W
 - o Einsparung: 3.196 kWh = 1.927 kg CO₂
- Hauptmannstraße
 - o aktuelle Bestückung: HESS SERA mit 1 x LED 37 W
 - o Altbestückung: Pilzleuchte 1x Quecksilberdampflampe 80 W
 - o Einsparung: 2.420 kWh = 1.459 kg CO₂

Durchführung:

Die Sanierung der Straßenbeleuchtung für die Konzepte 1 – 5 wurde von der Samtgemeinde Barnstorf beschränkt ausgeschrieben. Acht Elektrofachfirmen wurden zur Angebotsabgabe aufgefordert. Fünf Firmen haben ein prüffähiges Angebot abgegeben. Nach Prüfung der Angebote durch den hauseigenen Bauingenieur und das Rechnungsprüfungsamt des Landkreises Diepholz erhielt die Firma Menkens Elektrotechnik GmbH & Co. KG, Kampstr. 31, 49406 Eydelstedt mit Schreiben vom 01.07.2010 den Auftrag.

Nach Bestellung der notwendigen Materialien wurde mit den Arbeiten Mitte September 2010 begonnen. Die Arbeiten verzögerten sich leider. Die frühe Frostperiode und der lange Winter taten ihr weiteres hierzu. Alle Arbeiten wurden erst Ende Juli 2011 abgeschlossen.

Interesse der Bevölkerung:

Während der Bauphase gab es von den Bürgern immer mal wieder Nachfragen warum und wo überall die Beleuchtungseinrichtungen ausgetauscht werden. Diese Fragen wurden gerne beantwortet, da sie das Interesse der Bevölkerung an energieeffizienten Maßnahmen

zum Ausdruck gebracht haben. Es gab natürlich auch kritische Anmerkungen wie „Ist das nicht alles viel zu teuer?“, jedoch nach Verdeutlichung des Einsparpotenziales, welches jeden Haushalt privat auch trifft, wurde die Akzeptanz der Maßnahme immer größer.

Aber eines viel allen Bürgern auf, zu erst zwar in ihren Augen negativ, nach mehreren Tagen jedoch sehr positiv:

„Es ist ja gar nicht mehr so hell auf dem Bürgersteig bzw. auf der Straße. Die neuen Lampen bringen nicht so viel Licht. Die blenden. An Rechts- vor Linkskreuzungen denke ich immer ein Auto kommt.“

Als man merkte das der Lichtkegel nicht mehr rund um die Lampe, sondern viel breiter streute, kamen durchweg nur noch positive Äußerungen – die Straßen sind jetzt viel heller. Anlieger von Nachbarstraßen fragten schon nach, wann bei ihnen die Beleuchtungseinrichtung erneuert wird.

Vergleich Alt- und Neuanlage:

Bei der Ermittlung der Vergleichswerte für die Einsparungen wird von durchschnittlich 4.000 Brennstunden und einem Energiekostenpreis von 0,15 €/kWh ausgegangen. Tatsächliche Werte aus Abrechnungen des Energieversorgers können zur Zeit noch nicht verwendet werden, da die sanierten Straßenzüge zusammen mit der vorhandenen alten Technik an verschiedenen Schaltstellen zusammengefasst sind. Hinzu kommt, dass die sanierten Anlagen nachts nicht abgesenkt und beim Altbestand ab ca. 23.00 Uhr jede zweite Lampe ausgeschaltet wird. Es kann somit noch kein 1 : 1 Vergleich von neuer und alter Technik durchgeführt werden.

Konzept 1:

Walsener Straße, L 344:

Landesstraße, ca. 4.000 Fahrzeuge täglich, geradlinige Straßenführung

Austausch von 34 Lampenköpfen mit einer Bestückung von 2 x 40 W Leuchtstoffröhren

Sanierung mit Halogenmetalldampf Lampe 35 W

Energieverbrauch vor Sanierung:	13.600 kWh
Energieverbrauch nach Sanierung:	5.888 kWh
Einsparung:	7.712 kWh

Energiekosten vor Sanierung:	2.040 €
Energiekosten nach Sanierung:	883 €
Einsparung:	1.157 €
Prozentual:	57 %

Einsparung CO ₂	4.592 kg
----------------------------	----------

Wartungs- Ersatzteilkosten vor Sanierung	651 €
Wartungs- Ersatzteilkosten nach Sanierung	567 €

Konzept 2:

Osnabrücker Straße, B 51

Bundesstraße, > 7.000 Fahrzeuge täglich, Fuß- und Radweg separat, geradlinige Straßenführung

Austausch von 26 Lampenköpfen und Mast mit einer Bestückung von 2 x 125 W Quecksilberdampflampen

Sanierung mit Halogenmetalldampflampe 100 W

Energieverbrauch vor Sanierung: 28.704 kWh

Energieverbrauch nach Sanierung: 11.642 kWh

Einsparung: 17.062 kWh

Energiekosten vor Sanierung: 4.306 €

Energiekosten nach Sanierung: 1.746 €

Einsparung: 2.560 €

Prozentual: 59 %

Einsparung CO₂ 10.161 kg

Wartungs- Ersatzteilkosten vor Sanierung 455 €

Wartungs- Ersatzteilkosten nach Sanierung 650 €

Konzept 3

Straße 1: Wohngebiet Walsen – Fontanestr., Büchnerstr.,

Straße 2: Herderstr., Lönsweg, Lessingstraße

Straße 3: Hauffstr., Uhlandstr., Kleiststr.

Wohnstraßen

Austausch von 53 Lampenköpfen mit einer Bestückung von 80 W Quecksilberdampflampen

Sanierung mit Halogenmetalldampflampe 20 W

Energieverbrauch vor Sanierung: 18.686 kWh

Energieverbrauch nach Sanierung: 5.016 kWh

Einsparung: 13.670 kWh

Energiekosten vor Sanierung: 2.803 €

Energiekosten nach Sanierung: 752 €

Einsparung: 2.051 €

Prozentual: 73 %

Einsparung CO₂ 8.144 kg

Wartungs- Ersatzteilkosten vor Sanierung 795 €

Wartungs- Ersatzteilkosten nach Sanierung 883 €

Konzept 4

Straße 1: Hauptmannstraße
Wohnstraßen

Austausch von 11 Lampenköpfen mit einer Bestückung von 80 W Quecksilberdampflampen
Sanierung mit LED 37 W

Energieverbrauch vor Sanierung:	3.916 kWh
Energieverbrauch nach Sanierung:	1.699 kWh
Einsparung:	2.217 kWh
Energiekosten vor Sanierung:	587 €
Energiekosten nach Sanierung:	255 €
Einsparung:	332 €
Prozentual:	57 %
Einsparung CO ₂	1.320 kg
Wartungs- Ersatzteilkosten vor Sanierung	165 €
Wartungs- Ersatzteilkosten nach Sanierung	110 €

Konzept 5

Straße 1: Schillerstraße
Straße 2: Goethestraße, Heinestraße
Wohnerschließungsstraßen

Austausch von 31 Lampenköpfen mit einer Bestückung von 80 W Quecksilberdampflampen
Sanierung mit Halogenmetallampflampe 35 W

Energieverbrauch vor Sanierung:	11.036 kWh
Energieverbrauch nach Sanierung:	5.150 kWh
Einsparung:	5.886 kWh
Energiekosten vor Sanierung:	1.655 €
Energiekosten nach Sanierung:	772 €
Einsparung:	883 €
Prozentual:	53 %
Einsparung CO ₂	3.505 kg
Wartungs- Ersatzteilkosten vor Sanierung	465 €
Wartungs- Ersatzteilkosten nach Sanierung	517 €

Im Vorfeld und nach Abschluss der Sanierung wurde von ILB Dr. Rönitzsch GmbH, Tharandt, Beleuchtungsmessungen durchgeführt. Die Messungen zeigen, dass bei fast allen Konzepten die Beleuchtungsstärke bzw. Leuchtdichte deutlich erhöht wurde.

Wirtschaftlichkeit:

Im folgenden wird die Statische Rückflussdauer der Maßnahme dargestellt:

Berechnung der statischen Rückflussdauer

Nr. 1	Zuwendungsfähige Ausgaben (gesamt)	123.516 €
Nr. 2	Investitionszuschuss (ggf. aus Zuwendungsbescheid)	74.110 €
Nr. 3	Eigenanteil Ausgaben	49.406 €
Nr. 4	Einsparung Energieverbrauch in kWh/a	46.547
Nr. 5	Einsparungen Energiekosten (bei 0,15 €/kWh)	6.982 €
Nr. 6	Einsparungen Wartungskosten	-195 €
Nr. 7	Gesamteinsparungen	6.786 €
Nr. 8	Statische Rückflussdauer in Jahren (Invest/Einsparung)	7,3

Die negative Einsparung bei den Wartungskosten ergibt sich aus den gestiegenen Kosten für die neuen Leuchtmittel. Über die eingesparten Energiekosten wird dies jedoch ausgeglichen, so dass aus der Gesamteinsparung die angegebene Amortisationszeit von 7,3 Jahren resultiert.

Fazit:

Durch die Sanierung werden in Barnstorf an Energie künftig 46.547 kWh pro Jahr eingespart. Dies entspricht einer Kosteneinsparung von 6.982 € und einer CO₂ – Einsparung von 27.722 kg pro Jahr.

Die Samtgemeinde Barnstorf als Preisträger - 1. Platz in der Kategorie Städte mit 10.000 bis 50.000 Einwohnern - im Bundeswettbewerb Energieeffiziente Stadtbeleuchtung zeigt durch die Umsetzung des Konzeptes, dass die Kriterien sehr gute Energieeffizienz, Wirtschaftlichkeit und hohe Qualität der Beleuchtungstechnik erfolgreich umgesetzt wurden.

Durch die Fortsetzungen des bereits vor Jahren begonnen Beleuchtungskonzeptes im Ortskern von Barnstorf, welches sich auch als städtebaulich sehr wertvoll und Ortsbild prägend herausgestellt hat, zeigt sich mit diesem Bundesprojekt, dass eine Fortsetzung der Umsetzung der energieeffizienten Sanierung der Straßenbeleuchtung erfolgreich weitergeführt werden sollte.

Die Samtgemeinde Barnstorf tut dieses mit den Maßnahmen in 2011. Es werden insgesamt 86 Quecksilberdampflampen mit 80 bzw. 125 W gegen eine modulare LED-Technik (Typ CLU-Tech) mit Nachtabenkung ausgetauscht.

Auch für die nächsten Jahre ist der Austausch von weiteren Straßenbeleuchtungssystemen auf energieeffiziente Systeme geplant.

Barnstorf, 31.10.2011

Tabellarischer Teil

Konzept 1

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
1. Anzahl der Leuchtstellen:	31	34
2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:	1	1
3. Anzahl der Lampen je Leuchte:	2	1
4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):	100	42
5. Betriebsstunden / Jahr:	4000	4000
6. Mastabstand der Leuchtstellen:	35	35
7. Höhe der Leuchtstellen:	7,5	7,5
8. Ersatzteilkosten /Jahr: (Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)	226	283
9. Energieverbrauch / Jahr	13600	5888
10. Energiekosten / Jahr:	2040	883
11. eingesetzte Technik (z.B. Natriumdampflampen, LED-Leuchten, Steuerungstechnik):	Quecksilberdampflampen	Halogenmetall dampflampen
12. Vorschaltgerät (z.B. EVG):	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
13. Absenkung des Beleuchtungsni- veaus:	Abschalten jeder 2. Leuchtstelle	Nein
14. Mittlere Leuchtdichte_{mittel} Rechte Spur Linke Spur	0,29 cd/m ² 0,25 cd/m ²	0,39 cd/m ² 0,23 cd/m ²

Konzept 2

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
1. Anzahl der Leuchtstellen:	26	26
2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:	1	1
3. Anzahl der Lampen je Leuchte:	2	1
4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):	130	100
5. Betriebsstunden / Jahr:	4000	4000
6. Mastabstand der Leuchtstellen:	37,5	37,5
7. Höhe der Leuchtstellen:	7,5	7,5
8. Ersatzteilkosten /Jahr: (Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)	130	217
9. Energieverbrauch / Jahr	28704	11642
10. Energiekosten / Jahr:	4306	1746
11. eingesetzte Technik (z.B. Natriumdampflampen, LED-Leuchten, Steuerungstechnik):	Quecksilberdampflampen	Halogenmetallampflampen
12. Vorschaltgerät (z.B. EVG):	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
13. Absenkung des Beleuchtungsniveaus (ja/nein; auf wie viel %; ein- oder mehrstufig):	Abschalten jeder 2. Leuchtstelle	Nein
14. Mittlere Leuchtdichte_{mittel}	0,09 cd/m ²	0,94 cd/m ²
Rechte Spur	0,04 cd/m ²	0,17 cd/m ²
Linke Spur		

Konzept 3

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
1. Anzahl der Leuchtstellen:	67	53
2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:	1	1
3. Anzahl der Lampen je Leuchte:	1	1
4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):	89	22
5. Betriebsstunden / Jahr:	4000	4000
6. Mastabstand der Leuchtstellen:	35	35
7. Höhe der Leuchtstellen:	4	4
8. Ersatzteilkosten /Jahr: (Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)	133	442
9. Energieverbrauch / Jahr	18686	5016
10. Energiekosten / Jahr:	2830	752
11. eingesetzte Technik (z.B. Natriumdampflampen, LED-Leuchten, Steuerungstechnik):	Quecksilberdampflampen	Halogenmetall dampflampen
12. Vorschaltgerät (z.B. EVG):	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
13. Absenkung des Beleuchtungs-niveaus (ja/nein; auf wie viel %; ein- oder mehrstufig):	Abschalten jeder 2. Leuchtstelle	Nein
14. Beleuchtungsstärke E im Messfeld		
<i>E_{min}</i>	0,12 lx	0,30 lx
<i>E_{max}</i>	4,20 lx	16,2 lx
<i>E_{mittel}</i>	0,70 lx	3,60 lx

Konzept 4

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
1. Anzahl der Leuchtstellen:	11	11
2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:	1	1
3. Anzahl der Lampen je Leuchte:	1	1
4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):	89	37
5. Betriebsstunden / Jahr:	4000	4000
6. Mastabstand der Leuchtstellen:	35	35
7. Höhe der Leuchtstellen:	4	4
8. Ersatzteilkosten /Jahr: (Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)	28	88
9. Energieverbrauch / Jahr	3916	1699
10. Energiekosten / Jahr:	587	255
11. eingesetzte Technik (z.B. Natriumdampflampen, LED-Leuchten, Steuerungstechnik):	Quecksilberdampflampen	LED
12. Vorschaltgerät (z.B. EVG):	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
13. Absenkung des Beleuchtungs niveaus (ja/nein; auf wie viel %; ein- oder mehrstufig):	Abschalten jeder 2. Leuchtstelle	Nein
14. Beleuchtungsstärke E im Messfeld		
<i>E_{min}</i>	0,17 lx	0,40 lx
<i>E_{max}</i>	2,72 lx	18,4 lx
<i>E_{mittel}</i>	0,77 lx	3,40 lx

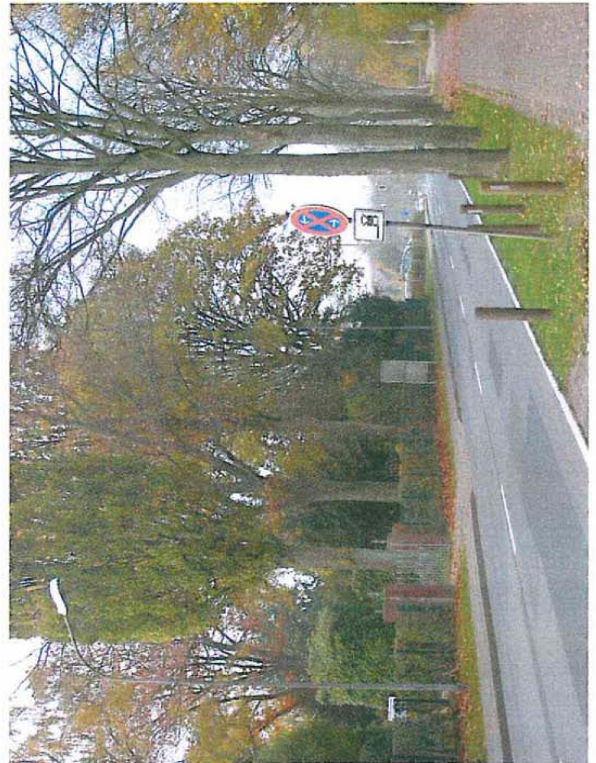
Konzept 5

	<u>Werte vor Realisierung</u>	<u>Werte nach Realisierung</u>
1. Anzahl der Leuchtstellen:	17	31
2. Anzahl der Leuchten je Leuchtstelle:	1	1
3. Anzahl der Lampen je Leuchte:	1	1
4. Leistung der Lampe (inkl. Betriebsmittel):	89	43
5. Betriebsstunden / Jahr:	4000	4000
6. Mastabstand der Leuchtstellen:	35	35
7. Höhe der Leuchtstellen:	4	4
8. Ersatzteilkosten /Jahr: (Ergibt sich aus den Wechselzyklen sowie Kosten der Lampe und sonstigen Komponenten, die ausgetauscht werden)	78	259
9. Energieverbrauch / Jahr	11036	5150
10. Energiekosten / Jahr:	1655	772
11. eingesetzte Technik (z.B. Natriumdampflampen, LED-Leuchten, Steuerungstechnik):	Quecksilberdampflampen	Halogenmetall dampflampen
12. Vorschaltgerät (z.B. EVG):	Konventionelles Vorschaltgerät (KVG)	Elektronisches Vorschaltgerät (EVG)
13. Absenkung des Beleuchtungsniveaus (ja/nein; auf wie viel %; ein- oder mehrstufig):	Abschalten jeder 2. Leuchtstelle	Nein
14. Beleuchtungsstärke E im Messfeld		
<i>E_{min}</i>	0,23 lx	0,30 lx
<i>E_{max}</i>	5,57 lx	16,0 lx
<i>E_{mittel}</i>	1,03 lx	4,20 lx

Konzept 1 – Walsener Straße vorher



Konzept 1 – Walsener Straße nachher



Konzept 2 – Osnabrücker Straße vorher



Konzept 2 – Osnabrücker Straße vorher



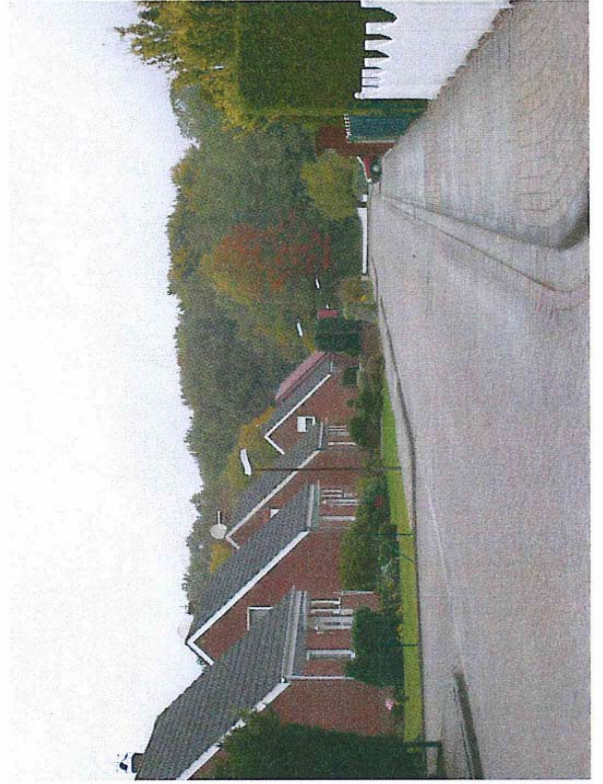
Konzept 2- Osnabrücker Straße nachher



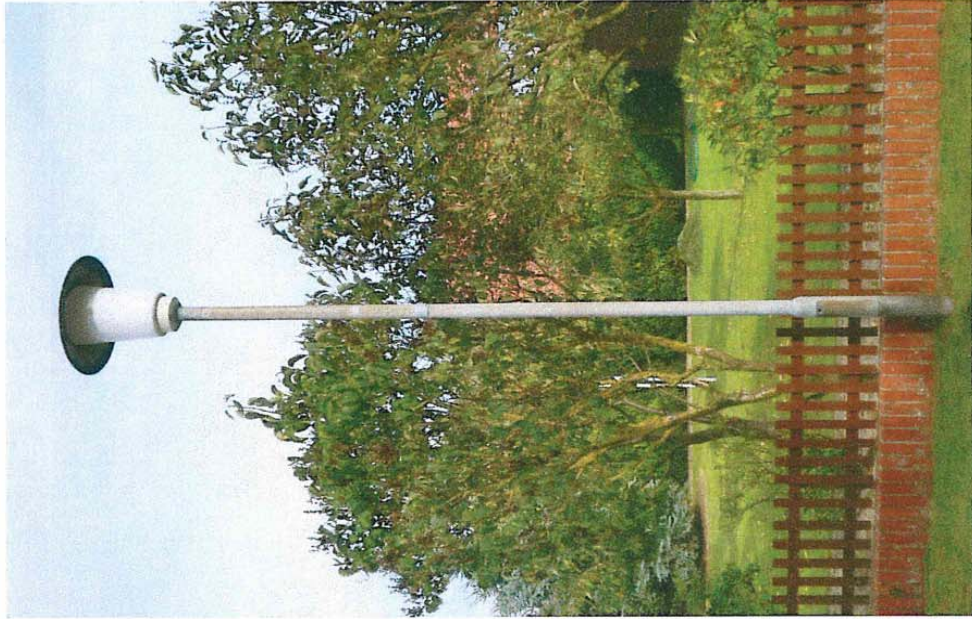
Neue Lampen sollen Strom sparen

Der Flecken Barnstorf setzt ganz auf Energieeinsparung. In den versenkten Taschen haben

Konzept 3 –Uhlandstraße nachher



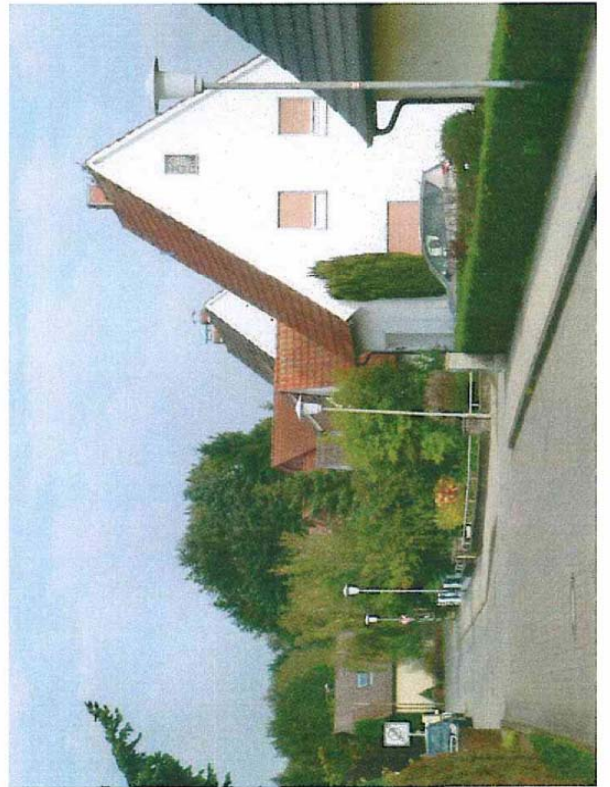
Konzept 4 – Hauptmannstraße vorher



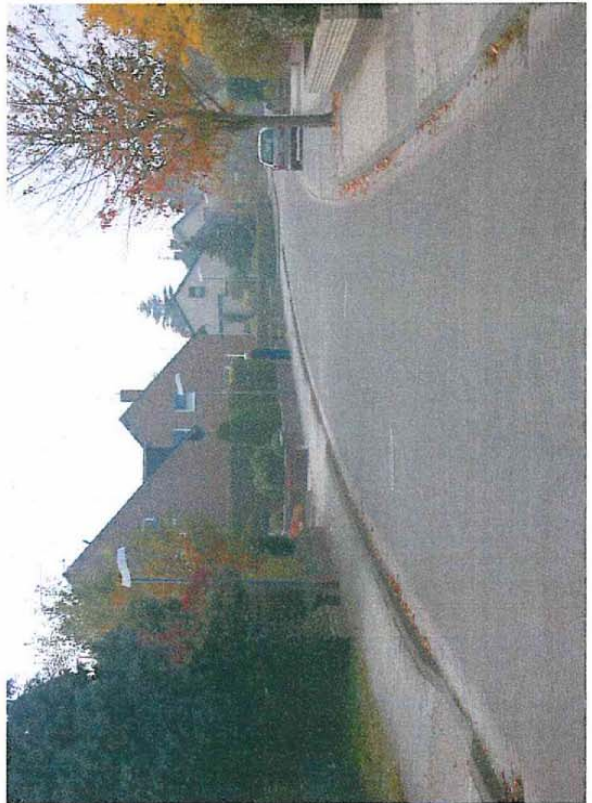
Konzept 4 – Hauptmannstraße nachher (LED)



Konzept 5 – Goethestraße vorher



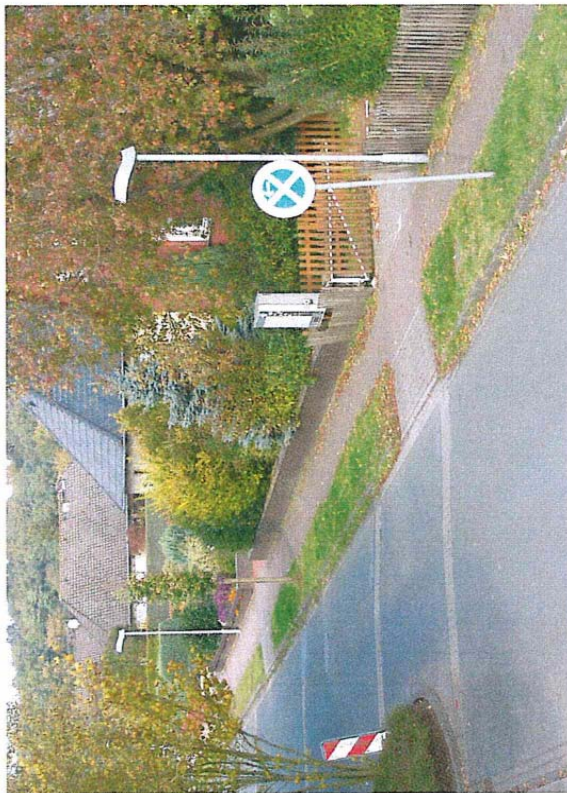
Konzept 5 – Goethestraße nachher



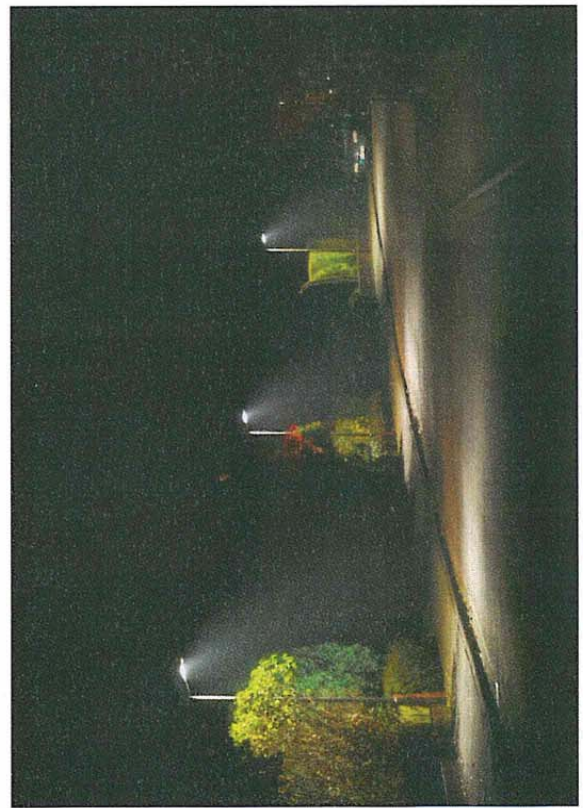
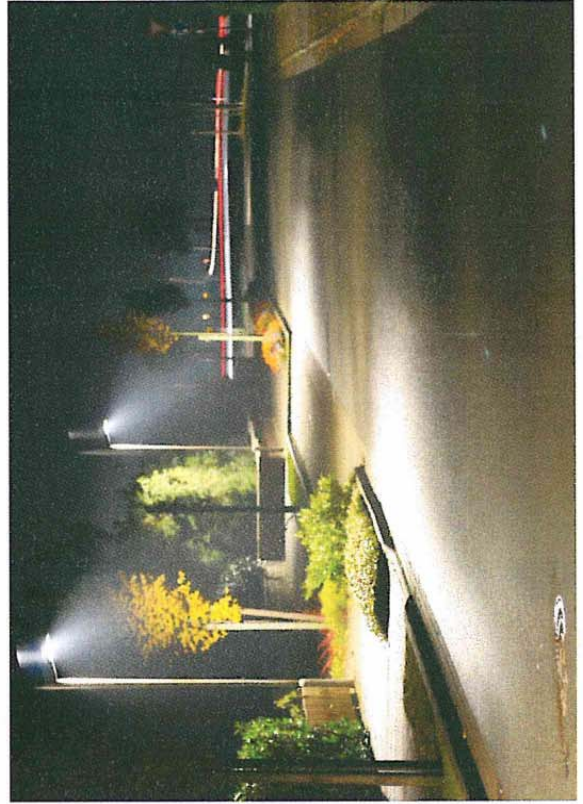
Konzept 5 – Heinestraße vorher



Konzept 5 – Heinestraße nachher



**Konzept 5 – Heinestraße
nachher (Nacht)**



Menkens Elektrotechnik beim Auswechseln der Lampenköpfe



Menkens Elektrotechnik beim Auswechseln der Lampenköpfe

