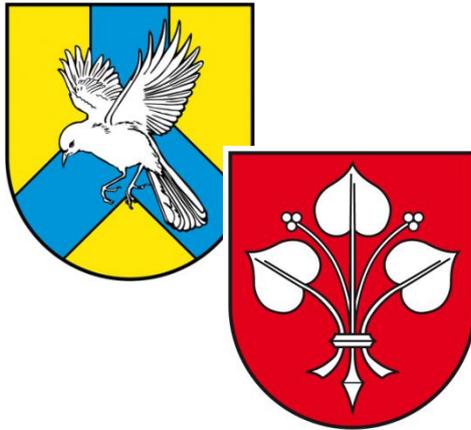


Verbandsgemeinde Elbe-Heide Gemeinde Colbitz

– Gardelegener Straße B 189. –
1. Bauabschnitt Bahnhofstr. - alter Bahndamm

Beleuchtung



– Entwurfsplanung –
Erläuterungsbericht

*** WasserStrassenTiefbau & Consulting GmbH ***
*** Heydeckstraße 12 - 39104 Magdeburg ***

Magdeburg, den 24.08.2015

1. Fertigung

Dipl.-Ing. (FH) J. Salomo
Geschäftsführer

Dipl.-Ing. (FH) J. Salomo
Projektleiter

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	3
1.1	3
1.2	3
2	4
2.1	4
2.1.1	4
2.1.2	4
2.1.3	4
2.2	5
2.3	5
2.4	5
2.5	6
2.6	6
2.7	6
2.8	9
2.8.1	9
2.8.2	12
2.9	14
2.10	16
2.11	16
3	17
3.1	17
3.2	17
3.3	17
3.4	17

Anlage 1 zum Erläuterungsbericht, Lichtpunktberechnungen

Anlage 2 zum Erläuterungsbericht, Modellvarianten

Anlage 3 zum Erläuterungsbericht,

1 Darstellung der Baumaßnahme

1.1 Planerische Beschreibung

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich um den Ausbau der Beleuchtungstrasse der Ortsdurchgangsstraße der B 189 von der Einbindung der Bahnhofstraße bis Höhe Kreuzung alter Bahndamm in Colbitz. Der Ausbau der Beleuchtungstrasse wird gemeinsam mit der Rückbau- bzw. Erdverkabelung der AVACON gebaut bzw. koordiniert. Ein gesonderter Ausbau des vorhandenen Gehwegs ist nicht vorgesehen. Nach der Vorgabe des Bauausschuß soll der dörfliche Charakter der Straße verstärkt werden und somit wird die Ausleuchtung der Fahrbahn als nicht vordergründig angesehen. Der Ausbau orientiert sich lage- und höhenmäßig an die vorhandenen Gegebenheiten und den neuen Trassenführungen der mitbauenden Versorgungsträger.

Grundlagen der Planung:

- /1/ ALK Daten der Gemeinde
- /2/ Bestandspläne der Versorger
- /3/ Genehmigungsplanung, soweit bei Redaktionsschluss vorhanden,
- /4/ Örtliche Ermittlungen der WSTC GmbH.

1.2 Straßenbauliche Beschreibung

Der Leistungsumfang wird als eine Baustrecke stationiert. Die Baustrecke beginnt an der Ampelkreuzung Kreuzung Bahnhofstraße Station 0 + 000 und endet an der Einmündung der Straße alter Bahndamm bei Station 0,6 + 625. Sie hat somit eine Länge von ca. 625 m.

Die vorhandene Straßenbeleuchtung ist in unregelmäßigen Abständen an den Masten der Energieversorger befestigt oder es wurden eigens dafür durch die Gemeinde im Randbereich des Gehweges Holzmasten gestellt. Die Stromversorgung erfolgt entweder direkt als Mastabnahme oder über provisorische Versorgungsleitungen teilweise durch die Bäume. Mit dem Rückbau der oberirdischen AVACON-Stromtrassen sind die Masten nicht mehr vorhanden –welche man ersetzen könnte- und die Stromversorgung für alle vorhandene Lichtpunkte muss erneuert werden. Auf Grund dessen wurde von der Gemeinde Colbitz der Beschluss gefasst die den Trassenabschnitt Gardelegener Straße B 189 von der Kreuzung Bahnhofstr. bis Höhe Einbindung alter Bahndamm im Zuge der Ausbaumaßnahmen der Versorgungsträger mit zu erneuern.

Ziel der Sanierung ist es, die Verkehrssicherheit für Anwohner und Besucher zu erhöhen.

2 Technische Gestaltung der Baumaßnahme

2.1 Straßenbeleuchtung

2.1.1 Eingruppierung der Verkehrsflächen

Die beplante Straße wird der Beleuchtungsklasse S5 zugeordnet (reine Anliegerstraße, geringe Verkehrsbelastung). siehe Anlage 3 zum Erläuterungsbericht

2.1.2 Technische Lösung

Prinzipiell wird in Abstimmung mit dem Auftraggeber von einer neu zu planenden Beleuchtungsanlage ausgegangen. Dabei ist die vorhandene alte Straßenbeleuchtung im Zuge der Neuerrichtung zurückzubauen bzw. wird schon durch die Versorgungsträger zurückgebaut.

2.1.3 Auswahl der Leuchtenmodelle

Vom Leuchtendesign her wird seitens der Gemeinde das Modell "Gustav I/U LED" der Fa. Leipziger Leuchten GmbH bevorzugt, da sich die Leuchtenmodelle gleicher Bauart bereits im Bestand befinden. Im Zuge der Lichtpunktberechnungen wurden aber auch andere Modelle und Hersteller berechnet und untersucht.

Farbe: RAL 6009 Tannengrün, pulverbeschichtet
Höhe Lichtmast: LPH 4,50 m
Betonfundament: 60 x 60 x 70 cm



Bild Lampe Gustav I/U LED aus dem Rosenweg

2.2 Leitungen

Im Bereich des geplanten Straßenausbaus befinden sich Leitungen der Versorgungsunternehmen und des WWAZ. Die genaue Lage der o. g. Leitungen sowie deren Materialien und Dimensionen wurden im Zuge der Leitungsauskunft abgefordert.

Suchschachtungen werden erforderlich, da die Leitungsinformationen nicht den definitiven Bestandsunterlagen entsprechen. Eine Umverlegung vorhandener Leitungen oder Kabel kann somit nicht ausgeschlossen werden. Es ist davon auszugehen das die neue Beleuchtungstrasse nicht in einer Linie herstellen lässt, da die Trassen der anderen Versorgungsträger nicht auf einer geraden Linie verlegt wurden.

2.3 Arbeitsgrundlagen

Folgende Unterlagen standen dem Verfasser zur Verfügung:

- DIN 13201 Straßenbeleuchtung Teil 1,
- DIN EN 13201 Straßenbeleuchtung Teile 2 bis 4,
- DIN 5044 - 1 Ortsfeste Verkehrsbeleuchtung,
- DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 Volt,
- DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 7: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Hauptabschnitt 714: Beleuchtungsanlagen im Freien,
- DIN 1998 Unterbringung von Leitungen und Anlagen in öffentlichen Flächen,

2.4 Vorhandene Straßenbeleuchtung

Im zu beplanenden Verkehrsbereich sind derzeit teilweise Beleuchtungsanlagen in Form von Mastansatzleuchten vorhanden. Die vorhandene Beleuchtungsanlage ist insgesamt als energieineffizient einzuschätzen. Mit den derzeit vorhandenen 7 Stück Leuchten im Planungsfeld und ihren gegebenen Standorten und Abständen zu den Verkehrsflächen werden die photometrischen und technischen Mindestparameter der anerkannten Regeln der Technik nicht erfüllt. Zudem befinden sich energieineffiziente, wartungsanfällige Altleuchten mit einer konventionellen Leuchtmittelbestückung im Bestand.

Unter Beachtung der v. g. Sachlage und dem Aspekt eines deutlichen Energieeinsparpotentials in den jährlichen Verbrauchskosten mit ebenfalls deutlicher Sen-

kung der CO₂-Emission, soll die Neuerrichtung einer Straßenbeleuchtungsanlage erfolgen.

2.5 Bestehende Ver- und Entsorgungsanlagen und -einrichtungen

Die Planung der neuen Beleuchtungstrasse erfolgt auf den Flächen der vorhandenen Ortsstraße. Ein Ausbau bzw. Erneuerung der vorhandenen Oberflächen ist nicht geplant. Eine neue Planung zur Umgestaltung des vorhandenen Verkehrsraums liegt nicht vor und wird vorerst auch nicht erstellt. Es wird bei der Planung davon ausgegangen, dass die Verkehrsbedeutung der B 189 nach der Fertigstellung der A14 um Colbitz stark zurückgeht. Eine Trassenkoordinierung der neu zu verlegenden Beleuchtungskabel mit den Ver- und Entsorgungsleitungen erfolgte im Rahmen der Verlegung vor Ort.

2.6 Eingruppierung der Verkehrsflächen

Die zu beplanende Verkehrsfläche ist eine bebaute Ortsstraße ohne ruhenden Verkehr auf/an der Fahrbahn. Die typische Geschwindigkeit der motorisierten Verkehrsteilnehmer ist mit gleich 50 km/h gegeben.

Die Verkehrsflächen gliedern sich gemäß den Ansätzen zum zukünftigen Straßenbau in eine 7,50 bis 6,50 m breite Fahrbahn mit beidseitig angrenzenden Gehwegen in einer Regelbreite von 1,50 m. In Abschnitten besteht zwischen der Fahrbahn und dem Gehweg einseitig ein Grünstreifen in einer Breite bis 1,50 m.

Mit diesen Ansätzen wurde die Lichtpunktberechnung aufgestellt. Hauptkriterium der Beleuchtung sind die Nebenanlagen. Die Ausleuchtung der Fahrbahn ist untergeordnet.

2.7 Lichttechnische Berechnungsgrundlagen

Für die Neuplanung von ortsfesten Beleuchtungsanlagen öffentlicher Verkehrsflächen im Freien sind folgende anerkannte Regeln der Technik anzuwenden:

- DIN 13201-1; Straßenbeleuchtung Teil 1: Auswahl der Beleuchtungsklassen,
- DIN EN 13201-2; Straßenbeleuchtung Teil 2: Gütemerkmale,
- DIN EN 13201-3; Straßenbeleuchtung Teil 3: Berechnung der Gütemerkmale,
- DIN EN 13201-4; Straßenbeleuchtung Teil 4: Methoden zur Messung der Gütemerkmale von Straßenbeleuchtungsanlagen.

Bei Anwendung v. g. Regeln der Technik gliedert sich die Bestimmung der Güte-merkmale einer neu zu planenden Beleuchtungsanlage in drei Schritte:

1. Auswahl der Beleuchtungssituation,
2. Auswahl der Beleuchtungsklasse,
3. Bestimmen der Güte-merkmale.

Ermittlung der lichttechnischen Anlagenwerte

Empfehlung für die Bewertung der relevanten spezifischen Parameter gem. DIN 13201-1, Tab. 2 für alle Verkehrsflächen:

- keine Trennung der Richtungsfahrbahnen,
- bauliche Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung: nein,
- Kreuzungsdichte Kreuzungen/km: < 3,
- Schwierigkeit der Fahraufgabe: normal,
- Verkehrsfluss Kraftfahrzeuge je Tag: < 7000,
- Konfliktzone: nein,
- Komplexität des Gesichtsfeldes: normal,
- parkende Fahrzeuge: nicht zulässig,
- Verkehrsfluss Radfahrer: normal,
- Verkehrsfluss Fußgänger: normal,
- Kriminalitätsrisiko: normal,
- Gesichtserkennung: erforderlich,
- Leuchtdichte der Umgebung: niedrig,
- Hauptwettertyp: trocken.

Auswahl der Beleuchtungssituation für die Verkehrsfläche Fahrbahn:

Gruppierung der Beleuchtungssituation nach DIN 13201-1, Tab. 1 = **B 2**

Das entspricht:

- typische Geschwindigkeit des Hauptbenutzers: > 30 und ≤ 60 km/h
- Hauptbenutzer: motorisierter Verkehr, langsam fahrende Fahrzeuge und Radfahrer
- andere zugelassene Nutzer: Fußgänger
- parkende Fahrzeuge nicht zugelassen

Auswahl der Beleuchtungsklasse:

nach DIN 13201-1 A.5 Tab. A.9 und A.10 = **ME 5**

Bestimmen der Güte Merkmale:

nach DIN EN 13201-2 Tab. 1a, Klasse ME 5:

Wartungswert mittlere Fahrbahnleuchtdichte $L = 0,5 \text{ cd/m}^2$

Wartungswert Gesamtgleichmäßigkeit $U_0 = 0,35$

Wartungswert Längsgleichmäßigkeit $U_L = 0,4$

Schwellwerterhöhung $T_i \text{ max} = 15\%$

Auswahl der Beleuchtungssituation für die Verkehrsflächen Gehweg:

Gruppierung der Beleuchtungssituation nach DIN 13201-1, Tab. 1 = **E1**

Auswahl der Beleuchtungsklasse:

nach DIN 13201-1 A.9 Tab. A.17 und A.18 = **S4 bzw. S 5**

Bestimmen der Güte Merkmale:

nach DIN EN 13201-2 Tab. 3, Klasse S4:

Wartungswert mittlere Beleuchtungsstärke $E = 5,0 \text{ lx}$

Wartungswert der minimalen Beleuchtungsstärke $E_{\text{min}} = 1,0 \text{ lx}$.

nach DIN EN 13201-2 Tab. 3, Klasse S5:

Wartungswert mittlere Beleuchtungsstärke $E = 3,0 \text{ lx}$

Wartungswert der minimalen Beleuchtungsstärke $E_{\text{min}} = 0,6 \text{ lx}$.

Hinweis:

Die vorgenannten Güte Merkmale der neuen Beleuchtungsanlagen basieren auf den vom Verfasser definierten spezifischen Parametern (s. a. w.o.).

Gemäß DIN 13201-1 fällt die Beschreibung und Benennung der relevanten spezifischen Parameter in die Zuständigkeit des Baulastträgers der Verkehrsflächen. Demzufolge sind die angegebenen spezifischen Parameter seitens des Auftraggebers zu bestätigen oder entsprechende Änderungen zu benennen. Diese haben ggf. jedoch Einfluss auf die geplante Beleuchtungsanlage, wie z. B. veränderte Lichtpunktabstände etc.

In DIN EN 13201-2 werden ausschließlich **Wartungswerte** definiert, die zu keinem Zeitpunkt des Betriebes unterschritten werden sollen.

Bei der Planung einer Beleuchtungsanlage sind die gem. a. R. d. T. empfohlenen photometrischen Wartungswerte durch einen Wartungsfaktor zu berücksichtigen.

Es ergibt sich folgende Beziehung:

$$\text{Neuwert der Anlage} = \text{Wartungswert (= Normwert)} / \text{Wartungsfaktor}$$

Der Wartungsfaktor WF ist das Produkt aus dem Lampenwartungsfaktor LaWF und dem Leuchtenwartungsfaktor LWF.

Für die berechneten Beleuchtungsanlagen wurde der Wartungsfaktor in Abhängigkeit des Leuchtenmodells und des Leuchtmittels von **WF = 0,95** ermittelt.

2.8 Technische Lösung

2.8.1 Auswahl der Leuchten

Für die Optimierung der Energie- und Kosteneffizienz öffentlicher Beleuchtungsanlagen ist neben der Wahl des "richtigen" Leuchtmittels das gesamte System "Leuchte" in den Focus zu rücken. Dabei spielt neben einer hohen Lampenlichtausbeute ein hoher Leuchtenbetriebswirkungsgrad mit einer optimalen Lichtverteilungscharakteristik eine wesentliche Rolle.

Im Vorfeld wurde versucht die Leuchtenanordnung einer einseitig auf der fahrbahnabgewandten Gehwegseite bzw. im straßenbegleitenden Grünstreifen zu berechnen. Als Leuchenträger wurden 7,0 m hohe, konisch runde, feuerverzinkte Stahlrohrpeitschenmasten mit einer Ausladung von 1,0m angesetzt. In beiden Varianten konnten keine ausreichende Werte ermittelt werden. Der Einfluß der vorhandenen Bäume war hier zu hoch, um verlässliche Werte zu erhalten. Des weiteren ist auch die Lichtpunkthöhe von 7 m im Bereich der Baumkronen nicht umsetzbar. Diese Beleuchtungsmöglichkeit wurde nicht weiterverfolgt. Mit keinem Lampentyp war die Ausleuchtung mit einer einseitigen Lampenreihe möglich. Die Werte wurden nur erreicht mit der Anordnung der Lampenreihe in der Fahrbahnmitte. Auf Grund, dass der Ausbau der Straße in unbestimmter Zeit erfolgt wurde diese Variante nicht weiter berechnet.



Beispiel einer möglichen Variante einer einseitigen Beleuchtung im mittleren Fahrbahnbereich.

Unter Beachtung v.g. und der gestalterischen Aspekte werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber energieeffiziente Leuchten (LED) wie folgt zur Planung vorgeschlagen:

Hersteller Leipziger Leuchten GmbH:

Typ Gustav I mit LED-Modul – Systemleistung der geplanten Leuchte 39 Watt



Typ Alfons mit LED-Modul – Systemleistung der geplanten Leuchte 53 Watt



Typ ASL 2010 mit LED-Modul – Systemleistung der geplanten Leuchte 42 Watt

ASL 2010/1 LED

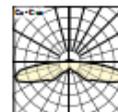
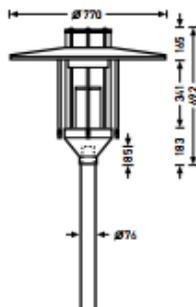


Hersteller TRILUX GmbH:

Typ 9821-AB2L mit LED-Modul – Systemleistung der geplanten Leuchte 40 Watt

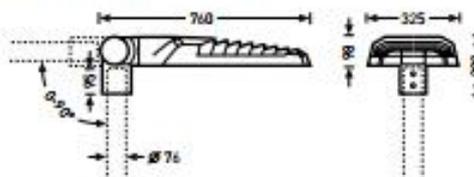
BAUREIHE 982... (LED)

Oberlicht-Laternen mit asymmetrisch breit strahlender Sekundäroptik (IA)



Typ –LUMEGA IQ 70 mit LED-Modul – Systemleistung der geplanten Leuchte 40 Watt

LED-Aufsatz- und Ansatzleuchten, Farbtemperatur 4000 K



Die technischen Details zu diesen Leuchten sind aus den einschlägigen Produktdatenblättern des Herstellers in der Anlage ersichtlich.

2.8.2 Ergebnisse der lichttechnischen Berechnungen

Um die im Planungsfeld vorhandenen Verkehrsflächen, unter Beachtung wirtschaftlicher Lichtpunktabstände mit den ausgewählten Leuchtenmodellen, gemäß

den anerkannten Regeln der Technik auszuleuchten, erfolgten entsprechende lichttechnische Berechnungen.

Bei Beachtung der Empfehlungen der DIN 13201-1 und DIN EN 13201-2 sowie der örtlichen Gegebenheiten, kommen unter Einbeziehung der Berechnungsergebnisse ca. 15 Stück Lichtpunkte je Straßenseite in einem Regelabstand zwischen 40 bis 45 m mit den Leuchtenmodellen Gustav I, Alfons und 9821 AB2L zum Einsatz. Bei Einsatz des Leuchtenmodells ASL 2010 verringert sich der maximale Leuchtenabstand auf 35 m. Damit wird eine quantitative Erhöhung der zu installierenden Lichtpunkte 19 erforderlich. Der Lampentyp LUMEGA kann die Stärken auf Grund der vorhandenen Bäume nicht ausspielen. Die notwendige Lichtpunkthöhe von mindestens 7,0 m wird nicht erreicht und somit ist der Lichtpunktabstand analog den anderen Lampentypen und der hohe Anschaffungspreis kann nicht durch die geringere Anzahl der Lichtpunkte amortisiert werden.

Die Leuchtenanordnung wird jeweils beidseitig auf der fahrbahnabgewandten Gehwegseite bzw. im straßenbegleitenden Grünstreifen empfohlen.

Als Leuchenträger werden 4,5 m hohe, konisch runde, lackierte Stahlrohrmasten empfohlen.

Als Leuchtmittel je Lichtpunkt sind LED-Module mit einer Systemleistung von 39 Watt bzw. 53 Watt je Lichtpunkt - Lichtfarbe neutralweiß (4000 K) geplant.

Mit der im Lageplan dargestellten geplanten Anordnung werden die geforderten lichttechnischen Parameter der definierten Beleuchtungsklassen gemäß den anerkannten Regeln der Technik erreicht.

Die jeweiligen Details sind den lichttechnischen Berechnungen in der Anlage zu entnehmen.

Fazit der Lichtpunktberechnung im Abgleich mit den Jahreskosten.

Auf Grund der o.g. Parameter und den benannten Einschränkungen wurde die Leuchten Gustav I, Alfons I und 9821 AB2L zur weiteren Betrachtung bzw. Berechnung gewählt. Angesetzt zur Kostenberechnung wurden die Lampen im Bereich der Baustecke. Die Einzellampe im Kreuzungsbereich wurde nicht in den Berechnung mit einbezogen.

Kostenübersicht für den 1. BA. einseitig	Bestand	geplante Maßnahme 1	geplante Maßnahme 2	geplante Maßnahme 3
Anzahl der Leuchten	8	15	13	15

Gustav I Alfons I 9821 AB2L

Angaben zum Energieverbrauch Volllast	Bestand	geplante Maßnahme 1	geplante Maßnahme 2	geplante Maßnahme 3
Systemleistung je Leuchte inkl. Vorschaltgerät	190	42	56	46
Gesamtanschlussleistung [kW]	1,52	0,63	0,73	0,69
Spezifische Leistung [W/m]	2,30	0,95	1,10	1,05
Energieverbrauch bei Vollbetrieb [kWh/a]	6.232	2.583	2.985	2.829
mittlerer streckenspezifischer Verbrauch [kWh/m*a]	9,44	3,91	4,52	4,29

Angaben zum Energieverbrauch der Anlage mit Beleuchtungssteuerung	Bestand	geplante Maßnahme 1	geplante Maßnahme 2	geplante Maßnahme 3
Einsparung durch Lichtregelung [kWh/a]	0	690	0	0
Energieverbrauch mit Beleuchtungssteuerung [kWh/a]	6.232	1.893	2.985	2.829
Energiekosten der Beleuchtungsanlage [Eur/a]	1.558	473	746	707
mittlerer streckenspezifischer Verbrauch [kWh/m*a]	9,44	2,87	4,52	4,29
Anschaffungskosten pro Lampe		950	1.300	1.220
Kosten pro Lampe Anschaffung und Betrieb für 10 Jahre		410,53	704,00	593,50

Zusammenfassend hat sich der Leuchtentyp Gustav I als günstigste Variante ergeben. Dieser Lampentyp ist in der Anschaffung, aber vor allem in der Unterhaltung am günstigsten. Auch die Herstellergarantie von 5 Jahren und die Möglichkeit jede Einzellampe gesondert auf die Dimmung einzustellen hebt die Gustav I von den anderen Lampentypen ab. Das gute PreisLeistungsverhältnis führte auch schon zum Einsatz im Rosenweg.

2.9 Elektrische Speisung und Steuerung der Beleuchtungsanlage

Netzspannung: 400 V / 230 V

Netzform: TN-C-System

Leistungsbedarf

für die geplante Gesamtanlage: Smax ca. 0,95 kVA

Für die elektrische Speisung und Steuerung der Straßenbeleuchtung wird ein neu zu installierender Steuerschrank geplant. Der Standortvorschlag ist Höhe Einbindung des Mühlenwegs vorgesehen und ist im Lageplan dargestellt. Mit diesem Standort ist auch die spätere Versorgung der Wolterstraße sichergestellt. Von ebenda erfolgen die Verlegungen mehrerer im Steuerschrank separat abgesicherter Stromkreise zur Versorgung der einzelnen Leuchten.

Beim Energieversorger ist mittels Formblatt über einen zugelassenen Elektroinstallateur der Anschluss an das Niederspannungsnetz zu stellen. Der Betreiber der Anlage trägt die Netzanschlusskosten.

Die Steuerung der Straßenbeleuchtung ist so konzipiert, dass die Leuchten über eine astronomische Zeitschaltuhr im Steuerschrank ein- bzw. ausgeschaltet werden.

Zur Optimierung des Energieverbrauchs und zur Minderung der CO₂-Emission kann für verkehrsarme Dunkelstunden eine Leistungsreduzierung in jeder Leuchte (Energiesenkung um ca. 50%, Senkung des Lichtstroms auf 50 %) bei Nutzung eines leuchtenintegrierten elektronischen Treibers ohne zusätzliche Steuerphase und für betreiberseitig definierte Schaltzeiten installiert werden. Dieses Leistungsmerkmal wird von den Leuchten Gustav und Alfons erfüllt.

Für weitere Optimierungen zur Lichtsteuerung bietet der Hersteller Leipziger Leuchten für seine Modelle ein „ereignisabhängigen“ System Namens „Clever Light“. Details dazu sind den beiliegenden Informationen aus der Anlage zu entnehmen. Für eine weiterführende Information mit praktischer Anschauung bietet der Verfasser eine Koordinierung mit dem Leuchtenhersteller bei einem gewünschten Lokaltermin in den Räumen des AG an. Dieses System empfiehlt sich erst nach dem vollständigem beidseitigem Ausbau der Beleuchtungstrasse.

Vergleich des Energieverbrauchs ohne und mit leistungsreduziertem Betrieb:

Leistungsbedarf der Gesamtanlage bei einer jährl. Betriebszeit mit 4.200 h:

- ohne Leistungsreduzierung = ca. 4.141 kWh; bei einem Arbeitspreis von 0,25 €/kWh = 1.035,25 €/a,
- mit Leistungsreduzierung (tägl. zwischen 23:00 bis 05:00 Uhr) = ca. 2.882 kWh; bei einem Energie-Arbeitspreis von 0,25 €/kWh = 720,50 €/a.

Somit ergibt sich ein mögliches Einsparpotenzial von ca. 30 %. Die Entscheidung obliegt dem AG und wird bei der Ausschreibung berücksichtigt.

2.10 Kabelverlegung

Als Trassenkabel für die neuen Beleuchtungsanlagen werden Kunststoffkabel, Typ NYY-J, mit dem Leitungsquerschnitt von 5 x 16 mm², mit Verlegung im Erdreich - entsprechend den DIN-VDE-Bestimmungen - geplant. Mit diesem Kabelquerschnitt sind später gewünschte Anlagenerweiterungen an jedem Punkt möglich.

Die Legetiefe der neu zu verlegenden Kabel beträgt mindestens 0,60 m unter Geh- und Radwegen. Bei Kreuzungen und Unterquerungen von Fahrbahnen, Grundstückszufahrten sowie im Bereich ggf. geplanter Baumpflanzungen ist das Kabel durch ein Schutzrohr zu führen. Die Legetiefe außerhalb von Geh- bzw. Radwegflächen beträgt mindestens 0,80 m. Hier wird seitens der Gemeinde die gemeinsame Kabelverlegungen mit den Versorgungsträgern Telekom und AVA-CON erfolgen. Die Verlegetiefen werden von Telekom AVACON mit 0,6 m in allen Bereichen erfolgen. Offen ist noch der Teilbereich zwischen den Versorgungsträgern. Die Strecke von 170 m wird im Rahmen der Ausschreibung mit erfasst oder kann auch direkt von den vor Ort tätigen Versorgern im Direktgeschäft mit verlegt werden.

2.11 Kosten

Mit Auswahl des Leuchtenmodells und ggf. weiterer Lichtsteuerungselemente wie z.B. Komponenten des Systems „Clever Light“ können die Errichtungskosten variieren.

Die Kostenberechnung erfolgte mit dem Leuchtenmodell Gustav, einschließlich einer leuchtenintegrierten Steuerung zur Leistungsreduzierung, jedoch ohne weitere Komponenten der ereignisabhängigen Lichtsteuerung „Clever Light“.

Die Kostenberechnung ergibt folgende Werte:

1.Beleuchtung		Einseitig 1. Bauabschnitt					
	16 St.	Leuchten LED mit erhöhter Lichtleistung	2.500	EUR/St.	=	40.000	EUR
	750 m	Kabel	8	EUR/m	=	6.000	EUR
	300 m	Kabelschutzrohr in den Zufahrten	9	EUR/m	=	2.700	EUR
	16 Stück	Kabeleinführungen	80	EUR/m	=	1.280	EUR
	251 m	Kostenbeteiligung Mitverlegung Telekom	18	EUR/m	=	4.518	EUR
	240 m	Kostenbeteiligung Mitverlegung AVACON	10	EUR/m	=	2.400	EUR
	170 m	Erdarbeiten selbstständig	25	EUR/m	=	4.250	EUR
	1 St.	Kabelverteiler inklusive Kosten Stromhausanschluß	1.700	EUR/St.	=	1.700	EUR
	1 psch Bedarf	Sonderlösung Beleuchtung Kreuzungsbereich als Kostenpunkt muss vor Ort ermittelt werden	3.000	EUR/St.	=	0	EUR
	650 m Bedarf	Kabelschutzrohr vorhalten für Breitbandausbau	10	EUR/m	=	0	EUR
						6.500 €	
		Summe Beleuchtung				62.848	EUR

Die Gesamtbruttobausumme der vorliegenden Planung beträgt: **62.848,00 €**

Die Einheitspreise basieren auf aktuellen Preislisten der angeführten Produkthersteller sowie auf marktüblichen Durchschnittspreisen und den bereits vorliegenden Kosten der Versorgungsträger und Kabellieferanten.

3 Durchführung der Baumaßnahme

3.1 Bauabschnitte

Die Durchführung der Baumaßnahme erfolgt in Bauabschnitten nach Vorgabe des AG.

3.2 Zeitliche Abwicklung

Beginn der Baumaßnahme August 2015.

3.3 Grunderwerb

Die Realisierung der Baumaßnahme erfolgt im öffentlichen Verkehrsraum.

Grunderwerb ist unter Beachtung der zur Verfügung stehenden Unterlagen nicht erforderlich.

3.4 Erschließung der Baustelle

Die Bereitstellung von Lagerflächen und Ver- und Entsorgungsanschlüssen erfolgt in Abstimmung mit der Gemeinde.