

# **Rekonstruktion von Straßenbeleuchtungsanlagen in der Gemeinde Borkheide**

## **Straßenbeleuchtung**

### **Am Spechthammer**

**Von Am Uhlenhorst bis Kaniner Weg**

**Bauherr :** Gemeinde Borkheide  
vertreten durch das Amt Brück  
Ernst Thälmann-Straße 59  
14822 Brück

**Planer :** Ingenieurbüro Schulze  
Am Vordersee 40, OT Dobbrikow  
14947 Nuthe-Urstromtal

**EP/GP**

**Bearbeitungsstand 22.05.2020**

## 1. Grundlagen

Für die Straße Am Spechthammer ist, im Auftrag der Gemeinde Borkheide, vertreten durch das Amt Brück, eine neue Straßenbeleuchtungsanlagen zu planen und zu errichten.

Der Bauabschnitt erstreckt sich von der Straße Am Uhlenhorst bis zum Kaniner Weg.

Als Planungsgrundlage für den Straßenquerschnitt werden die vor Ort festgestellten Verhältnisse zugrunde gelegt, da derzeit keine Informationen zu einer veränderten Straßenplanung vorliegen.

Die Straße Am Spechthammer ist lediglich zwischen Nachtigallenweg und Drosselweg mittels Ansatzleuchten an Freileitungsanlagen beleuchtet. Diese Form der Beleuchtung ist abzulösen.

Die Straße Am Spechthammer wird aus verkehrstechnischer Sicht als Anliegerstraßen eingestuft. Ein eigentlicher Durchgangsverkehr wird in diesem Bereich nicht erwartet, bzw. geht auch dieser nicht über das Anliegerniveau hinaus.

Die Spannungsversorgung der Anlagen erfolgt aus dem Straßenbeleuchtungsschrank in der Schäper Straße, durch Anschluss an die Beleuchtungsanlage Am Uhlenhorst.

Die lichttechnischen Berechnungen erfolgen mit einer Lichtpunkthöhe von 5m, in Anlehnung an die rekonstruierten Beleuchtungsanlagen Am Adlerhorst und im Kuckuckswinkel.

Auch wenn später, in der weiterführenden Planung von den Grundsätzen der DIN abgewichen werden sollte, erfolgten Planungen und Einstufungen, bis zur Phase der Genehmigungsplanung nach den geltenden DIN-Standards, die den aktuellen Stand der Technik repräsentieren. Bei der Entwurfsplanung finden die Festlegungen der Gemeinde bezüglich vergrößerter Lichtpunktabstände Anwendung.

Die Straße Am Spechthammer wird nach DIN EN 13201 in die Klasse P5, aufgrund der Anliegerfunktion, eingestuft.

Mittlere Beleuchtungsstärke: 3 lx

Minimale Beleuchtungsstärke: 0,6 lx (wegen gleichzeitiger Nutzung für Fußgänger 1,0 lx)

Die Fahrbahnkanten sind indifferent. Der befahrbare Straßenraum ist oft recht unterschiedlich ausgebildet. Die Fahrspur selbst ist unbefestigt. Die Seitenbereiche weisen unterschiedlichen Bewuchs auf.

Da keine gesonderten Vorgaben vorliegen, wird von folgender Straßengeometrie ausgegangen:

Fahrbahnbreite 4,0 m breite.

Seitenbereiche jeweils 2,0m Breite

Die Leuchtaufstellung erfolgt ca. 1,5m von der gedachten Fahrbahnkante entfernt im Seitenbereich, in der Nähe der Grundstücksgrenzen, dort wo Grundstücksgrenzen erkennbar sind. Die Aufstellung von Leuchten erfolgt einseitig auf einer Straßenseite, wobei die derzeit vorhandene Straßenseite für die neuen Leuchten wieder beibehalten wird.

## 2. Planung und Leuchtauswahl

Die Planung für die Beleuchtung der Straße Am Spechthammer orientiert sich an der rekonstruierten Beleuchtung in den Straßen Am Adlerhorst und Im Kuckuckswinkel. Hier wurde die Leuchte ASL 2010 FF LED der Fa. Leipziger Leuchten eingesetzt. Die Verwendung dieses Leuchtentyps fügt sich harmonisch in das Gesamtbild ein und lässt auch die größte Akzeptanz der Anwohner erwarten.

In der Straße Am Uhlenhorst wurde die Leuchte Iridium der Fa. Philips lighting eingesetzt. Prinzipiell hatte auch die Wahl auf diese Leuchte fallen können. Allerdings wurden in letzter Zeit mit dem Hersteller Leipziger Leuchten besserer Erfahrungen als mit Philips gemacht, was die Zuverlässigkeit der Lieferung und den Service betrifft.

Es wird deshalb auch hier die Leuchte ASL 2010 in der LED-Variante für den Einsatz empfohlen. Alle weiteren Planungen, insbesondere Lichttechnische Berechnungen bauen auf dem Einsatz dieser Leuchte auf. Gegenüber den in den Straßen Am Adlerhorst und Im Kuckuckswinkel eingesetzten Leuchten hat diese Leuchte jedoch eine technische Weiterentwicklung erfahren.

Rein rechnerisch, und bei DIN- gerechter Beleuchtung, würde dieses bezüglich der Leuchte zu folgendem Ergebnis führen:

Der berechnete Leuchtentyp ist: ASL 2010/1 RW FF LED (Radwegoptik)  
Fabrikat Leipziger Leuchten  
Systemleistung 8 W  
Nennlichtstrom 1.300 lm  
Farbtemperatur 4000 K  
Lichtmast 5m;  
Leuchte montiert als Mastaufsatzleuchte

Unter den gegebenen Bedingungen beträgt der maximale Lichtpunktabstand 36 m.

Es wird jedoch vom Auftraggeber die Verwendung eines großen Lichtpunktabstandes (etwa doppelter Lichtpunktabstand) gefordert.

Vorgenommene Beleuchtungsberechnungen, die einen durchschnittlichen Lichtpunktabstand von ca. 35m ergaben, basierten auf der DIN-gerechten Ausleuchtung der Straße.

Ein wesentlicher Faktor ist dabei auch das Erreichen der Gleichmäßigkeit.

Durch die Vergrößerung des Lichtpunktabstandes auf das doppelte DIN-Maß, nimmt der Auftraggeber ganz bewusst in Kauf, dass die Gleichmäßigkeit nicht erreicht wird und es zu Hell- und Dunkelzonen kommt.

Die nach DIN berechneten Leuchten besitzen eine sehr geringe elektrische Leistung, und durch die hervorragende Lichtausbreitung ist auch der Nennlichtstrom der jeweiligen Leuchte relativ niedrig.

Vergleichsweise sei hier einmal der Nennlichtstrom einer konventionellen Natriumdampf Lampe NAV 50 angeführt, die in vielen herkömmlichen Leuchten enthalten ist, und bei ca. 3600 lm liegt. Die Systemleistung dieser Leuchte liegt bei etwa 62W.

Hier wird aber auch der Unterschied besonders deutlich.

Bei der Leuchte mit NAV 50 liegt die Lichtausbeute bei ca. 58 lm/W

Bei der hier genannten LED-Leuchte liegt die Systemleistung bei ca. 163 lm/W, also ca. dem 2,8-fachen der Lichtausbeute der herkömmlichen Leuchte bei gleichem Energieeinsatz.

Um nun allerdings bei doppeltem DIN-Abstand der Leuchten die Straße nicht zu schwach zu beleuchten, sollte mindestens die der Lichtstrom der herkömmlichen Leuchte erreicht werden. Das wäre also eine LED-Leuchte mit mindestens 3600 lm.

Vom gleichen Leuchtentyp der Berechnung wird deshalb eine Leuchte mit entsprechend höherem Nennlichtstrom ausgewählt.

Dabei erfolgt die Wahl des Leuchtentyp auf:

ASL 2010/1 RW FF LED SW-X  
Fabrikat Leipziger Leuchten  
Systemleistung 25 W  
Nennlichtstrom 4.100 lm  
Farbtemperatur 4000 K  
Lichtmast 5m;  
Leuchte montiert als Mastaufsatzleuchte



Weitere Angaben zur Leuchte siehe Leuchtendatenblatt in der Anlage.



Trotz vergleichbarem Nennlichtstrom der Leuchte besitzt die LED-Leuchte nicht einmal die Hälfte der elektrischen Leistung der vergleichbaren Leuchte mit NAV 50.

Es wird die gleiche Lichtpunkthöhe, wie bereits Im Kuckuckswinkel und Am Adlerhorst verwendet.

Lichtpunkthöhen von bis zu 5 m sind, aufgrund des breiten Straßenraumes und des angrenzenden hohen Baumbestandes durchaus vertretbar. Sie sind aber auch noch nicht zu hoch, um den Anliegercharakter der Straße gerecht zu werden. Ein möglichst hoher Lichtpunkt ermöglicht jedoch auch weite Lichtpunktabstände, die bei niedrigeren Lichtpunkten nicht möglich sind.

Bei doppeltem DIN-Abstand wird mit einem realen Lichtpunktabstand von ca. 70 m weiter geplant.

### **3. Gestaltung der Beleuchtungsanlage und Hinweise zum Baugeschehen**

#### **3.1 Allgemeine Aussagen**

Für die weitere Planung, bis zur Ausführungsreife, wird, dem allgemeinen Wunsch der Gemeinde folgend, und um möglichst große Lichtpunktabstände zu erreichen, mit Bestätigung dieser Planungsunterlage der Planer von den Forderungen nach einer DIN-gerechten Beleuchtung entbunden. Es wird mit etwa einem verdoppelten DIN-Abstand weiter geplant.

Dem Auftraggeber ist bewusst, dass die Verkehrsanlagen nicht DIN-gerecht beleuchtet werden. Aus den vorgenannten Festlegungen ergeben sich durchschnittliche Lichtpunktabstände von ca. 70 m, wobei Gefahrenschwerpunkte (z.B. Kreuzungen und Einmündungen) ausreichend zu beleuchten sind.

Die Berechnung der Beleuchtung auf der Grundlage der DIN 13201 führte, unter Berücksichtigung der Gleichmäßigkeit, zu einer Leuchte mit einer recht geringen Leistung bei dem berechneten Lichtpunktabstand. Die Leuchtdichte für die berechnete Leuchte liegt dann jedoch recht weit unter der Leuchtdichte der vorhandenen Leuchte. Subjektiv würde dadurch der Eindruck entstehen, als wäre die Straße schlechter ausgeleuchtet als zuvor. Aus diesem Grund wird die Leuchte mit einer Systemleistung von 25W gewählt.

### 3.2. Einordnung der Leuchten in den Straßenraum

Die Leuchtaufstellung erfolgt einseitig, unter Beachtung der vorhandenen Bebauungssituation und auch der Seite der bereits vorhandenen Beleuchtungsanlagen.

Wegen keiner klar definierten Fahrbahnkanten gestaltet sich auch die Einordnung der Leuchten etwas schwierig.

Als durchschnittlicher Abstand zur „gedachten“ Fahrbahnkante wird deshalb ca. 1,5m angenommen. Damit befindet sich die Leuchte in relativer Nähe zu den Grundstücksgrenzen.

Und in einem ausreichenden Sicherheitsabstand zur Fahrbahn.

Die Standorte der Leuchten und der Verlauf der Kabeltrasse sind dem beiliegenden Kabellageplan zu entnehmen.

Bei der Wahl der Trassen für den Kabelgraben und dem Standort der Leuchten sind bestehende Medienträger in der Nähe der geplanten Trassen zu beachten.

### 3.3 Versorgung der Straßenbeleuchtung mit Elektroenergie

Die Versorgung der neu zu errichtenden Straßenbeleuchtungsanlagen erfolgt durch Anschluss an die Beleuchtung Am Uhlenhorst und der Spannungsversorgung der Anlagen über den Straßenbeleuchtungsschrank in der Schäper Straße, wobei aber auch wieder die Verbindungen zu weiteren vorhandenen Anlagen hergestellt werden.

Insbesondere ist auch die Freileitungsanlage im Nachtigallenweg wieder mit anzuschließen. Dazu wird ein im Baufeld Am Spechthammer befindlicher Betonfreileitungsmast, der ohnehin demontiert werden muss, an die Ecke Nachtigallenweg versetzt, da der vorhandene Holzmast, von dem jetzt die Freileitung abzweigt, marode ist und auf Dauer der Zugbelastung nicht mehr stand hält. Am umgesetzten Betonmast sind dann die Freileitungsseile wieder aufzulegen und eine Mastaufführung mit Kabel zur Spannungsversorgung herzustellen.

### 3.4. Tiefbauleistungen

Für die Verlegung des Kabels zu den Leuchten ist ein Kabelgraben, überwiegend im Bereich der Leuchentrasse, bzw. im Seitenbereich der Fahrbahn auszuheben. Der Mindestabstand zu erkennbaren Grundstücksgrenzen von 30 cm und zur erkennbaren Fahrbahnkante mit 75 cm sollte in jedem Fall eingehalten werden, da eine gesonderte Grenzfeststellung nicht vorgesehen wird. Die Tiefe des Kabelgrabens hat mindestens 0,7 m zu betragen. Bei Ausmuldungen, insbesondere bei Sickermulden, ist bei der Verlegetiefe die Ausmuldung zu beachten, die Deckung hat auch dort ebenfalls mindestens 70 cm zu betragen. Im Zweifelsfall ist das Kabel 1 m tief zu verlegen. Die Mindestabstände zu bereits verlegten Medien im Bereich der Trasse sind zu beachten. Ein steinfreies Sandbett ist in dieser Tiefe herzustellen.

Aufgrund von Kabeln, Leitungen und Rohren der Medienträger, die sich in der Nähe der geplanten Kabeltrasse befinden, und auch um den Forderungen der unteren Naturschutzbehörde Rechnung zu tragen, ist der Kabelgraben überwiegend in kombinierter Hand- und Maschinenschachtung herzustellen. Suchschachtungen zum Auffinden vorhandener Kabel- und Leitungen sind durchzuführen.

Bei Querungen von Fahrbahnen ist das Kabel in Schutzrohr mit einem Mindestdurchmesser von DN 100 in mindestens 1 m Tiefe zu verlegen.

Bei Querungen von befestigten Wegen und Einfahrten für LKW ist das Kabel in Schutzrohr mit einem Mindestdurchmesser von DN 50 (für ein Kabel) zu verlegen.

PKW-Zufahrten müssen nicht zwingend verrohrt werden, es sei denn es ergeben sich dadurch Vorteile im allgemeinen Bauverlauf.

Eine Verrohrung ist jedoch angeraten wenn:

- eine ununterbrochene Befahrbarkeit zum Grundstück zwingend erforderlich ist
- befestigte Oberflächen hergestellt sind, deren Wiederherstellung teurer wird als eine Durchörterung
- bei durch Anlieger unfachmännisch hergestellten Grundstückszufahrten zur Vermeidung von Streitigkeiten, die bei der Wiederherstellung entstehen könnten
- bestehende Bepflanzungen nicht mehr als unvermeidbar gestört werden dürfen.

Prinzipiell braucht keine Zufahrt in einer höheren Qualität wieder hergestellt werden, als der vorgefundene Ursprungszustand.

Die Verdichtung des Kabelgrabens hat nach der Kabelverlegung lagenweise zu erfolgen, wobei die vorgefundenen Ausgangswerte der Verdichtung wieder zu erreichen sind.

Der Nachweis der Verdichtung ist als messtechnischer Verdichtungsnachweis mit leichter Fallplatte durch den Auftragnehmer zu erbringen.

Für die Beleuchtungsmasten sind Mastgruben von mindestens ca. 0,8 bis 1,0 m entsprechend dem Aufstellungsplan der Leuchten auszuheben.

Wurzeln von über 20 mm Durchmesser von zu erhaltenden Bäumen dürfen nicht durchtrennt werden.

Die DIN 18920 „Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“, sowie die Richtlinie für die Anlage von Straßen (RAS) Teil Landschaftsgestaltung, Abschnitt 4 „Schutz von Bäumen und Sträuchern im Bereich von Baustellen ist zu beachten.

Die Kabeltrasse und auch die Leuchtenstandorte befinden sich im unbefestigten Seitenstreifen neben der Fahrbahn, bzw. im Grünbereich zwischen Fahrbahn und Grundstücksgrenzen.

Teilweise befinden sich in diesem Bereich auch Bäume und Strauchwerk, wo Durchörterungen vorgesehen

Fahrbahnquerungen sind im Durchörterungsverfahren herzustellen, um die Oberfläche der Fahrspur nicht zu beschädigen und Auflockerungen der vorhandenen Verdichtung zu vermeiden.

### 3.5. Kabellegearbeiten

Im Kabelgraben ist ein Erdkabel NYY-J 5x16mm<sup>2</sup> zu verlegen und in steinfreien Erdstoff einzubetten.

Die Verlegetiefe muss 0,7 m im angrenzenden freien Bereich neben der Fahrbahn sowie unter dem Gehweg, bzw. 1 m bei Querungen unter der Straße betragen.

Das Kabel ist in 3 bis 5 m Abständen mit entsprechend beschrifteten Kabelkennzeichnungsbändern zu versehen. Eine Abnahme der Kabeltrasse hat bei noch offenen Kabelgraben erfolgen. Dieses gilt auch für die Erstellung der Revisionsunterlagen für die Kabeltrasse.

Das Kabel ist anzudecken, in ca. halber Grabentiefe mit Kabelwarnband abzudecken und der Kabelgraben zu verfüllen und zu verdichten.

Bei der Verlegung des Kabels sind die Mindestabstände zu Kabeln und Leitungen anderer Medienträger einzuhalten. Sollten diese, aufgrund der sehr beengten Situation nicht eingehalten werden können, so sind entsprechende Abstimmungen während des Baugeschehens mit den Medienträgern durchzuführen.

Bei unklarer Lage von vorhandenen Medienträgern sind in jedem Fall Suchschachtungen durchzuführen.

Die Verfüllung und Verdichtung des Kabelgrabens hat lagenweise zu erfolgen. Die Erdstoffschichtung muss weitestgehend erhalten bleiben. In jedem Fall muss die Oberfläche mit dem vorher abgetragenen Oberboden abgedeckt werden.

Der messtechnische Nachweis der Verdichtung ist durch den Auftragnehmer zu erbringen. Dabei sind die vorgefundenen Verdichtungswerte wieder herzustellen. Zwecks Nachweisführung sind in diesem Fall vor Beginn der Schachtarbeiten im Bereich der Trasse Messwerte aufzunehmen.

Die Kabelverlegung erfolgt im unbefestigten Seitenbereich.

### 3.6. Demontageleistungen

Die Straße Am Spechthammer ist derzeit mittels Ansatzleuchten an Freileitungsanlagen, und das auch nicht einmal in voller Länge, beleuchtet.

Die Leuchten, samt der Freileitungsanlage und den Masten, sind zu demontieren und zu entsorgen.

Von den Freileitungsmasten wird jedoch ein Betonmast wieder verwendet, und an der Kreuzung Nachtigallenweg aufgestellt, um dort wieder die Freileitungsanlage Nachtigallenweg einzuspeisen, weil der derzeit an der Kreuzung vorhandene Holzmast die sich verändernden Zugbelastungen (nach der Demontage der Freileitung Am Spechthammer) nicht aufnehmen kann und die Gefahr des Umbrechens bestehen würde.



#### **4. Kostenberechnungen**

##### **Baukostenberechnung, Straßenbeleuchtung Am Spechthammer.**

Anmerkung:

Bei der Kostenberechnung wird davon ausgegangen, dass auch für dieses Vorhaben der Planer von der Einhaltung der Beleuchtungstechnischen Parameter nach DIN entbunden wird und der Lichtpunkt Abstand etwa auf den doppelten DIN-Wert auf Wunsch des Auftraggebers erweitert werden kann und soll.

##### **Am Spechthammer**

Baustelleneinrichtung	1.600,00 €
Tiefbauarbeiten	17.365,00 €
Kabellegearbeiten	8.975,00 €
Leuchten und Zubehör	11.250,00 €
Demontageleistungen	1.390,00 €
Sonstiges	2.375,00 €

Baukosten (netto)	42.955,00 €
-------------------	-------------

+ 19% MwSt.	8.161,45 €
-------------	------------

Summe (brutto)	51.116,45 €
----------------	-------------

Planungskosten nicht enthalten