

- Trafostationen
- MS- und NS- Kabel
- Innen- und Außenbeleuchtung
- Straßenbeleuchtung
- Blitzschutz
- Kommunikationstechnik
- Haus technische Anlagen
- Anlagen der E.ON edis AG

Elektroplanungsbüro Böhmert · Inh. H.-J. Petrasch
Baruther Landstraße 2a · 15838 Am Mellensee

Gemeindeamt Kleinmachnow
Fachbereich Bauen und Wohnen
z. Hd. Herrn Brinkmann
Adolf-Grimme-Ring 10

14532 Kleinmachnow

Pe/GI 09.07.2012

BV: Technische Untersuchung der Straßenbeleuchtungsanlagen in 14532 Kleinmachnow für die Straßen “Am Weinberg” – “Im Tal” – “Winzerweg”

Sehr geehrter Herr Brinkmann,

in den nachfolgenden Ausführungen werden die Ergebnisse der technischen Untersuchung für o. g. Straßenbeleuchtungsanlagen dargestellt.

1. Lage

Die Straße “**Am Weinberg**“ beginnt nördlich an der Straße Zehlendorfer Damm und hat eine Gesamtlänge von ca. 550 m bis Einmündung “Im Tal“, im ersten Teil beträgt die Fahrbahnbreite ca. 7,50 m; im Bereich der Schule [Weinberg-Gymnasium] verengt sich die Fahrbahn auf 4,50 - 5,00 m und es befinden sich rechts in Fahrtrichtung Parkbuchten längs zur Fahrbahn. Die Straße ist ab Einmündung “Im Tal“ ist eine Einbahnstraße.



Kleinmachnow - Am Weinberg: Blickrichtung Nord Schulbereich

Die Straße "Im Tal" hat eine Gesamtlänge von ca. 400 m, ist eine Einbahnstraße und ruhendem Verkehr, Profil je 5,00 m Grünsteifen beidseitig, 5,00 m Fahrbahnbreite, große Alleebäume beidseitig.



Kleinmachnow - Im Tal: Blickrichtung West Einmündung Am Weinberg



Kleinmachnow - Im Tal: Blickrichtung West zum Winzerweg
(Standort Kreuzung Am Weinberg / Im Tal)



Kleinmachnow - Im Tal: Blickrichtung zum Schwarzen Weg
(Standort Kreuzung Am Weinberg / Im Tal)

Die Straße "**Winzerweg**" ist ca. 170 m lang

Der "Winzerweg" ist eine reine Anliegerstraße mit ruhendem Verkehr, mit ca. 5,00 m Fahrbahnbreite, sowie beidseitig - vor den bebauten Grundstücken - unbefestigte Gehwege/Grünstreifen mit einer Breite von je 1,50 m, es sind keine Alleebäume vorhanden, vereinzelt ragen Bäume von Privatgrundstücken in das Straßenprofil.



Kleinmachnow – Winzerweg: Blickrichtung Ost Einmündung Im Tal

2. Bestand

Die vorhandene Beleuchtung in den genannten Straßen wurde ca. 1969/1970 errichtet. 16 Stück Beton-Lichtmaste 6,30 m freie Länge sind mit einer Aufsatzleuchte Typ RSL versehen. Diese Leuchten sind 2-lampig bestückt mit SON-I 50 W. Der Umbau von 2x125 W Quecksilberhochdrucklampen auf Natriumdampfhochdrucklampen erfolgte im Jahre 1995. Die Aufstellung der vorhandenen Leuchten ist einseitig. Der Abstand zum Straßenrand beträgt ca. 1,00 - 1,50 m. Die Mastaufstellung wurde seinerzeit in der Baumflucht realisiert. Zur Energieeinsparung wird z. Zt. eine Lampe in den Nachtstunden abgeschaltet.

1 Stück Beton-Lichtmast 8,00 m freie Länge mit Stahlausleger und einer Ansatzleuchte Philips SGS 203, Bestückung SON-T 150 W, befindet sich "Am Weinberg" Einmündung "Im Tal". "Am Weinberg" in Richtung "Oderstraße" (Sackgasse) befinden sich 2 Peitschenmaste (7,50 m) mit Ansatzleuchte Philips SGS 203, Bestückung 2x SON-I 50 W bzw. SON-T 150 W; in der Straße "Am Weinberg" ist 1 Peitschenmast (7,50 m) mit Ansatzleuchte Philips SGS 203 vorhanden. Die Mastabstände aller Lichtpunkte variieren zwischen 50,00 und 70,00 m. Das verwendete Kabel: "Im Tal" altes Aluminiumkabel Typ NAYFAY 3x25 und "Am Weinberg" und "Winzerweg" Aluminiumkabel Typ NAYY-J 4x25; es liegt in ca. 0,80 m Tiefe im Gehwegbereich und ist mit Alleebäumen überwachsen.

Versorgt wird die Anlage aus dem Straßenbeleuchtungsschrank S 18 – Standort: Zehlendorfer Damm Einmündung Am Weinberg. Der Schrank wurde 1996 erneuert und entspricht den derzeitigen Vorschriften der Elektrotechnik.

Alle Leuchten dieser Straßen werden über einen Stromkreis (eine Kabeleinbindung) versorgt.

3. Lichttechnische Bewertung

Die Straßen "Am Weinberg" und "Im Tal" werden als Straße mit angrenzendem Gehweg, sowie mit ruhendem Verkehr eingestuft. In der Straße "Am Weinberg" befindet sich eine Schule; somit ist hier mit erhöhtem Verkehrsaufkommen während der Schulzeit zu rechnen. Weiterhin fährt in beiden Straßen ein Bus. Gewählte Beleuchtungsklasse sollte bei einer Neuanlage ME5-ME6 sein; nach der gültigen DIN EN 13201 ist eine Ausleuchtung bei einer mittleren Leuchtdichte von 0,30-0,50 cd/m², entspricht 5,0-7,5 lx, ausreichend. In den Dunkel-/Nachtstunden ist erfahrungsgemäß mit einem Verkehrsaufkommen von weniger als 200 Fahrzeugen pro Stunde zu rechnen. Werte einer aktuellen Verkehrszählung für diesen Straßenabschnitt sind uns nicht bekannt.

Der "Winzerweg" ist eine reine Anliegerstraße. Gewählte Beleuchtungsklasse sollte bei einer Neuanlage S5 sein; nach der gültigen DIN EN 13201 ist eine Ausleuchtung von Fahrbahn/Gehweg bei einer mittleren Beleuchtungsstärke 3,0 lx ausreichend.

Eine Bestückung der vorhandenen Leuchten mit höherer Wattage/Leistung kann ebenfalls nicht zum Erreichen der geforderten lichttechnischen Parameter beitragen. Dieser Typ Leuchte (RSL) [alte DDR-Produktion] ist für Straßen dieser Art und Breite einfach technisch unzureichend.

Die Leuchten aus 5 mm Stahlblech mit 4 gewölbten Strukturglasscheiben und pilzförmigen Dach aus emailliertem Stahlblech sind ohne nennenswerte Schäden. Die fehlende Spiegeltechnik erlaubt jedoch keine gezielte Lichtlenkung. Die zu großen Lichtpunktabstände zwischen 50,00 und 70,00 m lassen die heute geforderten DIN-Beleuchtungswerte nicht zu.

Moderne Straßenleuchten verfügen über Spiegeltechnik mit bis zu 15° Einstellmöglichkeit des Ausstrahlwinkels, was eine gezielte Lichtlenkung ermöglicht.



Kleinmachnow – Leuchte RSL 2x 50 W NAV; Betonmast 6,30 m

Die Leuchten vom Typ Philips SGS 203 (2x50 W bzw. 1x 150 W) sind zwar im Jahre 1992 erneuert worden, jedoch wurden hier teilweise die alten Betonmaste und Ausleger weiter verwendet. Auch diese Leuchten erfüllen die oben genannten Werte nicht. Aufgrund der großen Lichtpunktabstände (ca. 60-90 m), kann eine gemessene Beleuchtungsstärke von 5 – 7,5 lx auf der Fahrbahn nicht erreicht werden.

Die beiden Peitschenmaste (7,50 m) in der Straße "Am Weinberg" in Richtung "Oderstraße" (Sackgasse) haben kleinere Abstände und könnten im Falle einer Erneuerung der Beleuchtungsanlage stehenbleiben und müssten lediglich an die neue Kabelanlage angeschlossen werden.

Die wichtigste Aufgabe einer Straßenbeleuchtung besteht darin, die Verkehrsteilnehmer in den Dunkelstunden vor Schäden an Leib, Leben und Gesundheit zu bewahren. Weiterhin soll eine Straßenbeleuchtung Schutz vor Kriminalität und Vandalismus bieten. Zwischen der Qualität der Straßenbeleuchtung und der Verkehrssicherheit besteht ein erwiesener Zusammenhang. Durch gute Straßenbeleuchtung werden Personen, Gefahrenquellen und Hindernisse auf oder an der Fahrbahn rechtzeitig erkannt. Der Verkehrsteilnehmer kann entsprechend reagieren. Gute Straßenbeleuchtung ist ein wirksames Mittel zur Reduzierung der Zahl und der Schwere der Unfälle bei Dunkelheit.

Eine gute „optische Führung“ aller Verkehrsteilnehmer wird durch eine gute Straßenbeleuchtung mit systematischer Lichtpunktanordnung entsprechend dem Verlauf der Straße erreicht. Sichtbare Hell- u- Dunkelabschnitte in einem Straßenzug werden somit vermieden.

Also ein wesentlicher Beitrag zur Erfüllung der allgemeinen Verkehrssicherungspflicht von Gemeinden, Kommunen und Städten. Die Standards der DIN EN 13201 Straßenbeleuchtung sind vor dem Hintergrund der allgemeinen Verkehrssicherungspflicht und der Beleuchtungspflicht auf öffentlichen Straßen - innerhalb und außerhalb bebauter Gebiete - grundsätzlich zu berücksichtigen.

Wird die Beleuchtungspflicht verletzt und werden geltende Vorschriften der DIN EN 13201 nicht erfüllt oder beachtet, kann ein geschädigter Verkehrsteilnehmer von Gemeinden, Kommunen und Städten Schadensersatz fordern. Und diese Forderungen können u. U. die Kosten für eine DIN-gerechte Straßenbeleuchtungs-Neuanlage bei weitem übersteigen.

4. Elektrotechnische und bautechnische Bewertung

Die Hauptanlagenteile (u.a. Maste, Leuchten und Kabel) besitzen ein Alter von über 40 Jahren. Die Kabelanlage ist z. Zt. auf der gesamten Strecke fehlerfrei/störungsfrei. Die Messung der Isolationswerte und des Schleifenwiderstandes ergaben aber Werte im unteren Grenzbereich.

Die offenen Kabelabschlüsse in den Betonmasten sind stark korrodiert und tragen erheblich zu den schlechten Widerstandswerten bei. Durch die alten und stark korrodierten Kontaktstellen erhöht sich der Schleifenwiderstand. Das hat zur Folge das es u. U. im Fehlerfall zu keiner oder keiner rechtzeitigen Abschaltung kommt und somit die geforderten Abschaltbedingungen nicht eingehalten werden; [der in der Fehlerschleife auftretende Wert des Kurzschlußstromes I_k muß größer oder mindestens gleich groß wie der Abschaltstrom I_a des vorgeschalteten Überstromschutzorgans (Sicherung/Automat) sein, um den fehlerbehafteten Stromkreis in der vorgegebenen Zeit sicher abzuschalten].

Die Kabelübergangs- und Sicherungselemente in offener Bauform, aus Keramik, besitzen keinen ausreichenden Schutz gegen das Berühren spannungsführender Teile.

Die Mastklappe aus Metall ist nicht in die Schutzmaßnahme „Nullung“ einbezogen.

Alle elektrisch leitende Anlagenteile der Leuchte wurden in die Schutzmaßnahme „Nullung“ einbezogen.

Die Mastöffnungen und die dazugehörigen Mastklappen entsprechen nicht mehr den geltenden Vorschriften nach DIN EN 40 – Lichtmaste. Ein ungehinderter Zugriff in den elektrischen Anschlussraum der Maste durch Unbefugte ist ohne größere Hilfsmittel möglich. (keine Dreikant- bzw. Spezialschlüssel-Verriegelung)

Die über 40 Jahre alten Stahlbetonmaste können Haarrisse aufweisen, bei weiterem Betrieb ist eine Prüfung aller Maste auf Standsicherheit unbedingt empfehlenswert.

Die Gründung der Maste erfolgte ohne Fundament, die Eingrabetiefe liegt bei ca. 1,50 m.

Die Aufsatzleuchten Typ RSL (Rostocker Straßenleuchte) aus ehemaliger DDR-Produktion, sind mittels Schrauben 3 x M16 mit der oberen Flanschplatte der Betonmaste sicher verbunden. Schrauben und Gewinde im Gegenflansch Betonmast sind teilweise stark korrodiert.

Die Ausleger (1,20 m) aus Siederohr Durchmesser 48 mm sind mit einem Flansch am Betonmast befestigt. Schrauben und Gewinde im Gegenflansch Betonmast sind stark korrodiert.

Die verzinkten Peitschenmaste 7,50 m mit Seitenaufsatzleuchte Philips SGS sind optisch in einem guten Zustand.



Kleinmachnow – Leuchte Philips SGS 203; Peitschenmast 7,50m

5. Empfehlungen

Nach Bewertung der o. g. Punkte und Aussagen ist eine komplette Erneuerung der Straßenbeleuchtungsanlage in den 3 vorgenannten Straßen in Kleinmachnow unumgänglich und nur zu empfehlen.

Nur durch den Neubau der Straßenbeleuchtungsanlage ist es möglich die geforderten lichttechnischen sowie elektrotechnischen Parameter und Vorgaben gemäß dem Stand der Technik zu erreichen.

Wir empfehlen

für die Straßen:

- technische Ansatzleuchte mit optischem Spiegelsystem zur gezielten Lichtlenkung (Hersteller: u.a. Philips, Hellux, We-ef, Hess, Leipziger Leuchten)
- Leistungsreduzierung während der Nachtstunden in jeder Leuchte (Keine Abschaltung jeder zweiten Leuchte !)
- Aufbau eines neuen Cu-Kabelnetzes mit NYY-J 5x16 mm².
- Gleichmäßige Lichtpunktabstände von ca. 30,00 – 35,00 m
- konischer bzw. abgesetzte Maste mit einer Lichtpunkthöhe von 4,50 – 6,00 m
- Leuchtmittel Cosmopolis 45/60 W bzw. NAV 50/70 W

Wir empfehlen hier moderne Leuchten mit Cosmopolis-Lampen einzusetzen.

Vorteile der CosmoPolis Technik:

- Extreme hohe System-Energieeffizienz, Energieverbrauch zu NAV- u. HQL-Lampen bedeutend geringer; zum Vergleich die ca. Betriebskosten pro Lichtpunkt u. Jahr bei rund 4075 Brennstunden (ohne Wartung und Instandhaltung):

Cosmopolis 60 W mit Leistungsreduzierung (LR) auf 45 W	55.- € / Lp+Jahr
NAV 100 mit LR auf 70 W	93.- € / Lp+Jahr
HQL 125 mit LR auf 80 W	105.- € / Lp+Jahr

- Verbesserte optische Eigenschaften durch optimale Geometrie und Positionierung von Sockel und Brenner
- CosmoPolis-Lampen sind um bis zu 65 % kleiner als NAV bzw. HQL-Lampen, die erforderlichen Betriebsgeräte (hier EVG) sind um bis zu 50 % kleiner als die Zündgeräte für NAV bzw. HQL-Lampen. Kleinere und leichtere Betriebsgeräten senken u.a. die Investitionskosten bei Neuanlagen
- Längere Wartungszyklen möglich, durch geringeren Lichtstromrückgang bei Alterung der Lampen, hohe Betriebsstundenanzahl: 12.000 – 16.000 h bei einem Lichtstromniveau von 80 % am Ende der Lebensdauer u. einer Ausfallrate kleiner 10 %

- Verbesserte Sicherheit durch weißes Licht in der Wahrnehmung von Menschen oder Objekten, potenzielle Gefahrenquellen auf Straßen, Geh- u. Radwegen sind besser und früher sichtbar, Kriminalität und Vandalismus kann somit verringert werden.
- Weißes Licht verbessert den Farbkontrast durch bessere Farbwiedergabe; optisch als weißes Licht erkennbar, mit geringem UV-Anteil und damit geringer Anlockwirkung für nachtaktive Insekten, d. h. geringere Verschmutzung der Leuchte, Wartungs- u. Reinigungskosten bleiben im gängigen Normalbereich
- Bessere Wirkungsgrad als bei NAV bzw. HQL-Lampen
- mit EVG geringere Ausfallrate als bei herkömmlich kompensierten Leuchten

Weiterhin ist es auch möglich die neue Straßenbeleuchtung mit LED-Leuchten zu realisieren. Inzwischen gibt es am Markt eine breite Auswahl an LED-Straßenleuchten.

Hier betragen die Betriebskosten pro Lichtpunkt u. Jahr bei rund 4075 Brennstunden, je nach Bestückung (z. B. 20-50 Watt Systemleistung) zwischen **35,00 €** und **45,00 € / Lp+Jahr**.

Betriebsstundenzahlen von 50.000 bis zu 60.000 h sind hier laut versch. Hersteller möglich.

Allerdings sind die Investitionskosten von LED-Leuchten z. Zt. noch höher als für Leuchten mit herkömmlicher Lampen-Bestückung.
(siehe hierzu auch Punkt 6 – Grobkosten)



LED - Leuchte We-ef; Mast 4,50 m

6. Grobkosten

Die geschätzten Grobkosten für den kompletten Neubau (mit NAV- bzw. CosmoPolis-Bestückung) in der Straße "Am Weinberg" würden sich bei ca. 550 m Strecke auf ca. 35.000 - 40.000 € brutto belaufen;

"Im Tal" bei ca. 400 m Strecke auf ca. 27.000 - 32.000 € brutto und im

"Winzerweg" bei ca. 170 m Strecke auf ca. 13.000 - 16.000 € brutto.

Mit LED-Leuchten sehen die geschätzten Grobkosten wie folgt aus:

"Am Weinberg" ca. 50.000 - 60.000 € brutto;

"Im Tal" ca. 38.000 - 46.000 € brutto;

"Winzerweg" ca. 18.000 - 22.000 € brutto

In der Grobkostenschätzung sind Leistungen wie komplette Lichtpunkte sowie das Herstellen von Kabelgräben, Mastlöchern enthalten. Nicht enthalten sind hier neue Straßenbeleuchtungsschränke.

Der endgültige Preis wird letztendlich dadurch bestimmt, welche Ergebnisse eine konkrete Beleuchtungsberechnung ergibt, welcher Hersteller in Betracht kommt, wie viele Lichtpunkte aufgestellt werden [einseitig oder zweiseitig], welche Wattage/Leistung verwendet wird.

Wir hoffen, wir konnten Ihnen mit den o. g. Erläuterungen und Ausführungen eine kleine „Entscheidungshilfe“ über die anstehenden Entscheidungen zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung in den beschriebenen Straßen in Ihrer Gemeinde geben.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Elektroplanungsbüro Böhmert
Inh. H.-J. Petrasch