



Dresdner Elektro-Ingenieurbüro GmbH

Landeshauptstadt Dresden
Königsbrücker Straße (Süd) zwischen Albertplatz und Stauffenbergallee
Variante 8.7

Unterlage 16.2


Öffentliche Beleuchtung, Elektrotechnische Anlage


Dok.-Nr.: D 352.68.7

Feststellungsentwurf

Federführende Bearbeitung:
Dipl.-Ing. (FH) Jänicke

Dresden, den 01.03.2018


.....
Dipl.-Bw. (FH) Steige
Geschäftsführer


.....
Dipl.-Ing. (FH) Jänicke
Projektleiter

2. Inhaltsverzeichnis

lfd. Nr.	Benennung	Blatt-Nr.
1.	Titelblatt	1
2.	Inhaltsverzeichnis	2
3.	Leistungsbeschreibung	3.1 - 3.11
4.	Fremdhandwerkliche Leistungen	separate Unterlage
5.a	Ermittlung Beleuchtungssituation	5a - 5f *)
5.b	Ermittlung Wartungsfaktor	5g *)
5.	Lichttechnische Berechnungsnachweise	
	Teil 1 (Spannseilleuchten (bis Paulstraße))	Dialux Bl. 1 – 57 *)
	Teil 2 (Mastleuchten ab Paulstraße und Bischofsweg)	Dialux Bl. 1 – 45 *)
	Teil 3 (Einführung Nebenstraßen, Stelen Albertplatz)	Dialux Bl. 1-8, 1-3 *)
6.	Nachweis des Spannungsfalls	6.1 – 6.6 *)
7.	Nachweis der Abschaltbedingung	7.1 – 7.5 *)
8.	Ermittlung der Horizontalzugkraft für Leuchten-Spannseil	8.1 – 8.3 *)
9.	Lichtpunktliste	9.1 – 9.3
10.	Merkblatt Kabelgräben (Schnittdarstellung)	11
11.	Symbolübersicht Schaltplan	-
12.	Merkblatt Hinweise zur Einmessung	-
13.	Merkblatt Korrosionsschutz	-
14.	Anmeldung zum Anschluß an das Niederspannungsnetz	-
15.	Komplettierungsliste Schaltschrank	-
16.	Montageanleitung Schaltschrank Typ Dresden	15.1 – 15.2
17.	Montageanleitung Kabelverteiler Typ Dresden	-
18.	Montageanleitung Anschlußsäule Geyer Baureihe 142	17.1 – 17.2
19.	Kostenberechnung	separate Unterlage
20.	Technische Angaben zu Auslegern	Anlage 1 - 2
21.	Technische Angaben zu Lichtmasten	Anlage 3 - 6
22.	Kombimast LSA/ÖB – Beispielzeichnung	Anlage 8 - 9
23.	Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs-/ Beleuchtungs- maste für Montage von Spannseilleuchten, Gehweg- leuchte und Illuminationssteckdose	Anlage 10
24.	Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs-/ Beleuchtungs- maste für Montage von Spannseilleuchten und Illumi- nationssteckdose	Anlage 11
25.	Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs-/ Beleuchtungs- maste mit zylindrischem Leuchtenstutzen	Anlage 12
26.	Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs-/ Beleuchtungs- maste mit konischem Leuchtenstutzen	Anlage 13
27.	zusätzliche Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs-/ Beleuchtungs- maste bei erforderlicher Außenmontage des ÖB-Sicherungskastens	Anlage 14
28.	Netzschema ÖB	Anlage 15
29.	Zeichnungen	Zeichn.-Nr.
	- Fundament für Stahlrohr-Beleuchtungsmast, M 1:20	M-2-97
	- Lageplan ÖB	1 bis 4

*) nur in Ausfertigung für SG ÖB

3. Leistungsbeschreibung

3.1 Planungsgrundlagen:

- Datenübertragung Lageplan von OPB am 05.07.2017
- Bestandspläne STA, SG ÖB
- Planfeststellungsunterlage Var. 7 vom 18.12.2012
- Abstimmungen mit STA, SG ÖB, Hr. Hofmeister, SPA Frau Mau, OPB Hr. Kobylinski, Signon, Hr. Schreiter (Fahrleitungsplanung), Siemens – Hr. Kutschmann (LSA-Planung), LAB Grohmann Frau Klügel, hhvh Frau Hahn (Gestaltungsplanung) u.a.
- Ortsbegehungen

3.2 Beschreibung der Anlage

Allgemeines:

Altanlage:

Im Baugebiet befinden sich folgende öffentliche Beleuchtungsanlagen.

Königsbrücker Straße

- 6-fach-Leuchte Sistellar auf Fahrleitungsmast von ca. 16m freier Länge
- 4 moderne Kofferleuchten Typ SGS 204 mit Rohrausleger auf Fahrleitungsmast von ca. 11m freier Länge
- 24 Kofferleuchten mit Rohrausleger auf ÖB-Betonmasten von ca. 11m freier Länge
- 23 Kofferleuchten mit Rohrausleger auf Fahrleitungsmasten von ca. 11m freier Länge
- 1 Kofferleuchte mit Leuchtenausleger und Kabel auf Sims am Gebäude Königsbrücker Str. 19
- ca. 2000m Erdkabel, ca. 500m Luftkabel,
- 5 Kabelauführungen an Gebäude (Seilhaken, Steigleitung, Sicherungskasten)
- 1 moderner 2-teiliger ÖB-Schaltschrank Nähe Albertplatz
- 1 moderner ÖB-Schaltschrank Lößnitzstraße
- 1 älterer 2-teiliger ÖB-Schaltschrank Bischofsweg
- 4 Seitenansatzleuchten in Kugelform am Stahlmast ca. 4m freie Länge (Nebengehweg am Albertplatz)

Diese Anlagen werden mit Ausnahme der modernen Schaltschränke Albertplatz und Lößnitzstraße sowie der Erdkabel zwischen Schaltschrank Albertplatz und Antonstraße demontiert. Die 6-fach Leuchte Sistellar wird einer Revision unterzogen und im Bauvorhaben am umgesetzten 16m Mast wiederverwendet. Die Leuchten SGS 204 und die Schrankoberteile vom Schaltschrank Bischofsweg werden dem Zentralen Technischen Dienst der Landeshauptstadt Dresden, Abt. Beleuchtung, angeliefert. Wiederverwendungsfähige ÖB-Betonmaste werden dem Zentralen Technischen Dienst der Landeshauptstadt Dresden, Abt. Beleuchtung, angeliefert.

Einmündung Stetzscher Straße:

- 1 Mastaufsatzleuchte auf Betonmast MSLL 6300
- Mast und Leuchte werden demontiert und durch Neuanlage ersetzt..

Einmündung Katharinenstraße:

Eine Luftkabelanlage mit Spannseilleuchten. Der erste Mast dieser Anlage MSES 1006 wird erneuert und umgesetzt. Als zwischenzeitliche Abspannung der Luftkabelanlage während des Umsetzens muss ein provisorischer Abspannmast gesetzt werden. Ansonsten bleibt die Spannseilbeleuchtung unverändert.

Einmündung Lößnitzstraße

- 1 Mastaufsatzleuchte auf Betonmast MSLL 6300 sowie 1 ÖB- Schaltschrank.
- Mast, Leuchte, Schaltschrank, Kabelanlage (Al-Kabel) im Baufeld werden demontiert und durch Neuanlage ersetzt.

Einmündung Louisenstraße

Eine Luftkabelanlage mit Spannseilleuchten. Die bisherige Luftkabelführung vom Fahrleitungsmast wird aufgrund Rückbau des Fahrleitungsmastes entfernt und als Ersatz eine neue Wand-aufführung am Gebäude hergestellt)
Ansonsten bleibt die Spannseilbeleuchtung unverändert.

Einmündung Scheunenhofstraße

Eine Kofferleuchte mit beschädigtem Stahlmast KLM 80.
Mast und Leuchte werden demontiert und durch Neuanlage ersetzt..

Einmündung Schwepnitzer Straße:

Eine Luftkabelanlage mit Spannseilleuchten. Die Spannseilbeleuchtung bleibt unverändert.

Bischofsweg:

- 3 Kofferleuchten (vermutlich SGS 203) mit Leuchtenausleger
- 3 Kabelaufführungen an Gebäude (Steigleitung, Sicherungskasten)
- 2 Kofferleuchten (vermutlich SGS 203) mit Rohrausleger auf ÖB-Betonmast von ca. 8m freier Länge
- 4 Kofferleuchten (vermutlich SGS 203) mit Rohrausleger auf Fahrleitungsmast von ca. 8m freier Länge
- ca.110m Erdkabel 4x25 Cu vor Bischofsweg 1 bis 9
- ca.150m Erdkabeltrasse NAYY 4x70 bis NAYY 4x50 von Bischofsweg 11 bis Baugrenze Ost

Diese Anlagen werden demontiert.

Die Leuchten (vermutlich SGS 203) werden dem Zentralen Technischen Dienst der Landeshauptstadt Dresden, Abt. Beleuchtung, angeliefert.

Wiederverwendungsfähige ÖB-Betonmaste werden dem Zentralen Technischen Dienst der Landeshauptstadt Dresden, Abt. Beleuchtung, angeliefert.

Einmündungen Förstereistraße:

Eine Luftkabelanlage mit Spannseilleuchten. Die Spannseilbeleuchtung bleibt unverändert.

Einmündungen Paulstraße:

Eine Luftkabelanlage mit Mastleuchten. Die Anlage bleibt unverändert, erhält aber eine neue Erdkabelanbindung

Einmündungen Tannenstraße:

- 2 Leuchten Selux Pendel Kandelaber SX 638 in der westlichen Tannenstraße mit Erdkabel NYY-I 4x16 von der Tannenstraße her.
- 1 Kofferleuchte auf ÖB-Betonmast in der östlichen Tannenstraße mit Erdkabel 4x35 Al und 1 DH 60 Verteiler

Diese Anlagen im östlichen Teil werden im Baufeld demontiert und erneuert.

Die Kandelabermaste im westlichen Teil werden an die neue Bordlage angepasst.

Wiederverwendungsfähige ÖB-Betonmaste werden dem Zentralen Technischen Dienst der Landeshauptstadt Dresden, Abt. Beleuchtung, angeliefert.

Einmündung Ahornstraße:

- 1 Kofferleuchte auf ÖB-Betonmast mit Luftkabel. Die Anlage bleibt unverändert

Einmündung Lärchenstraße:

- 1 Kofferleuchte auf ÖB-Betonmast mit Luftkabel. Die Anlage bleibt unverändert

Sonstige demontierte Anlagenteile werden umweltgerecht entsorgt. Die Demontage und Übergabe / Entsorgung der elektrotechnischen Anlage erfolgt durch den Elektro-Montagebetrieb. Die Demontage und Entsorgung/Übergabe der Lichtmaste ist eine Leistung der Tiefbaufirma. Die Demontage und Entsorgung der Fahrleitungsmaste ist eine Leistung zur DVB-Anlage.

Neuanlage:Königsbrücker Straße

Die Neuanlage in diesem Bereich umfasst insgesamt 129 Lichtpunkte, sowie den 16m Mast mit der 6-fach Leuchte Sistellar nahe am Albertplatz.

Der Fahrleitungsmast mit der Sistellar-Leuchte wird geringfügig umgesetzt (an die neue Bordlage angepasst). Die Leuchte wird einer Revision unterzogen und im Bauvorhaben am umgesetzten und erneuerten Mast wiederverwendet.

Mit der Erstellung der Unterlagen zur Var. 7 wurden Lichtberechnungen für einen Variantenvergleich mit verschiedenen LED-Leuchten (Fabrikat: Philips Typ: Speedstar und Fabrikat: Indal Typ: LUMA und auch mit herkömmlichen Leuchten mit Natriumdampf-Hochdrucklampen HST-X4-250W (Fabrikat Schröder, Typ Citea) erstellt und mit dem Sachgebiet ÖB abgestimmt. Die Berechnungen ergaben, dass Leuchten das bei Einsatz der LED-Leuchte LUMA die größere Menge an Kombinationen mit den Fahrleitungsmasten möglich ist.

Mit der hier beschriebenen ÖB-Anlage zur Straßenbau-Variante 8.7 wurde geprüft, ob unter Beibehaltung der bereits mit der Var.7 gefundenen Maststationierungen jetzt die LED-Leuchte Ampera geplant werden kann und ob dem Wunsch des SPA entsprechend, im Bereich zwischen Albertplatz und Paulstraße LED-Seilspannleuchten eingesetzt werden können. Im Ergebnis der Prüfung werden zwischen Albertplatz und Paulstraße Seilspannleuchten und nach der Paulstraße weiter stadtauswärts Leuchten vom Typ Ampera als Auslegerleuchten eingesetzt.

Zur gestalterischen Aufwertung der stark begangenen Gehwege zwischen Katharinenstraße und Bischofsweg werden zusätzlich zu den Seilspannleuchten über der Fahrbahn noch Gehwegleuchten in 5m Höhe am Mast vorgesehen, welche zum Gehweg hin ausgerichtet werden. Der Leuchtentyp ist ebenso wie die Seilspannleuchte der Typ Metro, nur in kleinerer Baugröße. Aufgrund der großen Abstände zwischen den Spannseilmasten wird zwischen 2 Spannseilmasten jeweils noch ein 5m Mast für Gehwegleuchten vorgesehen.

Fahrbahnbeleuchtung mit Spannseilleuchte (Albertplatz bis Paulstraße):

Es wurden verschiedene Seilspannleuchten auf Verwendbarkeit geprüft. Im Ergebnis der Prüfung konnte aber nur die Leuchte Metro vom Hersteller Burri als tauglich für dieses Vorhaben befunden werden, da die anderen untersuchten Seilspannleuchten nicht die nötigen Lichtströme von bis zu ca. 24.000 lm aufweisen. Es kommen Leuchten vom Typ Metro 150 (teilweise Metro 200) zum Einsatz.

Die Leuchten werden mit LED in der Lichtfarbe warmweiß (Farbtemperatur 3000K) bestückt. Die Leuchten haben einen planen Lichtaustritt und keine Lichtimmission in den Himmel (Dark Sky). Die Leuchten werden mit Leistungsreduzierung (Nachtabsenkung) über Steuerader vorgesehen. Der LED-Lichtstrom ist bis zu einem Maximalwert frei wählbar und wird vom Hersteller ab Werk nach Anforderung eingestellt. Mit der gewählten Konstant-Lichtstrom-Option wird erreicht, dass der Lichtstrom über die gesamte Lebensdauer konstant auf dem benötigten Niveau gehalten wird. Die niedrige Anfangsbestromung wird dazu im Laufe der Zeit nachgeregelt. Die Lebensdauer der LED wird vom Hersteller mit 70.000 h angegeben.

Die Leuchte Metro 150 ist mit 80 LED ausgestattet. Der Lichtstrom bei Farbtemperatur 3000K beträgt bis zu 18750 lm. Die Leistungsaufnahme bei diesem Lichtstrom beträgt anfangs 150W, gegen Ende der Lebensdauer 165W.

Die Leuchte Metro 200 ist mit 96 LED ausgestattet. Der Lichtstrom bei Farbtemperatur 3000K beträgt bis zu 24000 lm. Die Leistungsaufnahme bei diesem Lichtstrom beträgt anfangs 200W, gegen Ende der Lebensdauer 240W.

Im Verlauf der Zeit bis zur Ausschreibung ist mit einer Weiterentwicklung der LED-Technik zu rechnen, die es voraussichtlich gestatten wird, von dieser Leuchte eine Ausführung mit geringerer Leistungsaufnahme und/oder längerer Lebensdauer bei gleichem Beleuchtungsergebnis einzusetzen.

Die Montage der Leuchten erfolgt überwiegend zwischen 2 Fahrleitungsmasten der DVB (teilweise auch LSA/ÖB-Maste oder ÖB-Maste) mit 2 Seilen. Der Seilangriffspunkt des oberen Seiles liegt gemäß Abstimmung mit dem SG ÖB bei 11,9m, der des unteren Seiles bei 11,4m. Der Durchhang soll 0,6m betragen. Daraus resultiert eine Lichtpunkthöhe (UK-Leuchte) von ca. 10,5m

Dadurch dass die Leuchten unterschiedlich konfiguriert werden, ist kein einheitlicher Lichtstrom und kein einheitlicher Leistungsbedarf innerhalb des Straßenzuges mehr benennbar. Die Leuchtenlichtströme der einzelnen Leuchten und die zugehörigen Leistungswerte sind der Lichtpunktliste zu entnehmen. Die Lichtströme bewegen sich bei der geplanten Lichtpunkthöhe je nach Straßen-geometrie und je nach Lichtpunktstand zwischen 13.000lm und 24.000lm

Soweit möglich soll die öffentliche Beleuchtung an kombinierten Fahrleitungs-/Beleuchtungsmasten der Fahrleitungsanlage der DVB AG bzw. an Ampelmasten der LSA-Anlage montiert werden.

Dazu fanden zahlreiche Abstimmungen zwischen Fahrleitungs- und Beleuchtungsplanung, sowie der LSA-Planung statt. Im Ergebnis dessen wurden, außer dem Hochmast am Albertplatz, 31 Lichtpunkte im Bau- und Feld mit den Fahrleitungsmasten kombiniert. Weitere Kombinationen hätten zu große Abstriche an der Beleuchtungsgüte zur Folge. Kombinierte Anlagen sind jedoch immer Kompromisslösungen, so dass die Lichtpunkte nicht immer lichttechnisch optimal angeordnet sein können. Teilweise ergeben sich trotz umfangreicher Bemühungen zur Optimierung Einordnungen mit meist kürzeren, manchmal aber auch etwas größeren Abständen als lichttechnisch erforderlich. Mit der Fahrleitungsplanung (ELBAS) wurden für kombinierten Masten eine freie Mastlänge von 12,0m und Befestigung der Spannseile bei 11,9 und 11,4m abgestimmt.

Mit der LSA-Planung (Siemens) konnten darüber hinaus noch 8 LSA/ÖB-Kombi-Masten abgestimmt werden. Diese werden mit zu den Fahrleitungsmasten passender freier Länge (also 12,0 m) und ebensolcher Seilbefestigung vorgesehen. Ansonsten sind die Kombimasten gemäß der Kombimast LSA/ÖB-Beispielzeichnung auszuliegen (siehe Anlage 7)

Für die nicht kombinierbaren Spannseilleuchtenstandorte werden ÖB-Masten als konisch runde Stahlmasten mit gleicher Seilabspannung (siehe Anlage 4) vorgesehen.

Fahrbahnbeleuchtung mit Auslegerleuchte (Paulstraße bis Bauende Nord):

Gemäß Vorgabe des SG ÖB werden in diesem Bereich LED-Leuchten vom Typ Ampere Maxi (Schröder) geplant. Die Leuchten werden mit LED in der Lichtfarbe warmweiß (Farbtemperatur 3000K) bestückt. Die Leuchten haben einen planen Lichtaustritt und keine Lichtimmission in den Himmel (Dark Sky). Die Leuchten werden mit Leistungsreduzierung (Nachtabenkung) über Steuer-erader vorgesehen.

Mit der gewählten Konstantlichtstrom-Option (Constant-Light Output) wird erreicht, dass der Lichtstrom über die gesamte Lebensdauer konstant auf dem benötigten Niveau gehalten wird. Die niedrige Anfangsbestromung wird dazu im Laufe der Zeit nachgeregelt. Der Konstant-Lichtstrom beträgt 90% des Nominallichtstromes ohne CLO.

Die Lebensdauer der LED wird vom Hersteller mit 100.000 h angegeben.

Dadurch dass die Leuchten unterschiedlich konfiguriert werden, ist keine einheitliche LED-Anzahl, kein einheitlicher Lichtstrom und kein einheitlicher Leistungsbedarf innerhalb des Straßenzuges mehr benennbar. Die LED-Anzahl bewegt sich zwischen 96 und 128 Stück. Die Lichtströme bewegen sich je nach Straßen-geometrie und je nach Lichtpunktstand zwischen 10.204lm und 18.351 lm, die Systemleistungen (mit Treiber) von 109 W bis 198W. Nähere Informationen sind der Lichtpunktliste zu entnehmen.

Im Verlauf der Zeit bis zur Ausschreibung ist mit einer Weiterentwicklung der LED-Technik zu rechnen, die es voraussichtlich gestatten wird, von dieser Leuchte eine Ausführung mit geringerer Leistungsaufnahme und/oder längerer Lebensdauer bei gleichem Beleuchtungsergebnis einzusetzen

Die sonst üblichen aufgesetzten Rohausleger finden stadtgestalterisch keine Zustimmung. Entsprechend dem Wunsch des Stadtplanungsamtes werden, bei der anzustrebenden Kombination mit den Fahrleitungsmasten, nicht die sonst üblichen aufgesetzten, konisch runden, winkligen und 10° aufgeneigten Standardausleger eingesetzt, sondern die auch bei der Stadtbahntrasse 2020 geplanten Ausleger mit Bischofsmütze. Siehe hierzu (Anlage 1).

Die Ausleger sind im Wesentlichen nicht aufgeneigt, sind aber zum Ausgleich von Abweichungen aus dem Lot bei der Maststellung der Fahrleitungsmaste (Stellung nach hinten neigend auf Zug) an der Befestigungsstrebe über eine Spannschloss und eine Gelenk in der Neigung justierbar.

Soweit möglich soll die öffentliche Beleuchtung an kombinierten Fahrleitungs-/Beleuchtungsmasten der Fahrleitungsanlage der DVB AG bzw. an Ampelmasten der LSA-Anlage montiert werden.

Dazu fanden zahlreiche Abstimmungen zwischen Fahrleitungs- und Beleuchtungsplanung, sowie der LSA-Planung statt. Im Ergebnis dessen wurden 20 Lichtpunkte im Baufeld mit den Fahrleitungsmasten kombiniert. Weitere Kombinationen hätten zu große Abstriche an der Beleuchtungsgüte zur Folge. Kombinierte Anlagen sind jedoch immer Kompromisslösungen, so dass die Lichtpunkte nicht immer lichttechnisch optimal angeordnet sein können. Teilweise ergeben sich trotz umfangreicher Bemühungen zur Optimierung Einordnungen mit meist kürzeren, manchmal aber auch etwas größeren Abständen als lichttechnisch erforderlich.

Mit der Fahrleitungsplanung (ELBAS) wurden für kombinierte Maste eine freie Mastlänge von 12m abgestimmt.

Zusätzliche Gehwegbeleuchtung zwischen Katharinenstraße und Bischofsweg:

In diesem Bereich werden an den Seilspannmasten zusätzlich in 5m Höhe zum Gehweg hin ausgerichtete Gehwegleuchten vorgesehen. Der Leuchtentyp ist ebenso wie bei der Seilspannleuchte der Typ Metro, hier nur in der kleineren Baugröße Metro 40 und als Ausführung für Mastaufsatz-/bzw. Mastansatzmontage. Aufgrund der großen Abstände zwischen den Spannseilmasten wird zwischen 2 Spannseilmasten jeweils noch ein konisch runder 5m Mast für Gehwegleuchten vorgesehen.

Die Leuchte Metro 40 ist mit 24 LED ausgestattet. Der Lichtstrom bei Farbtemperatur 3000K beträgt 3200 lm. Die Leistungsaufnahme bei diesem Lichtstrom beträgt anfangs 25W, gegen Ende der Lebensdauer 40W. Ansonsten siehe Metro 150.

Nebengehweg am Albertplatz:

Als Ersatz für die 4 auszubauenden Lichtmaste im Nebengehweg am Albertplatz werden 4 Lichtstelen vom Typ Kathleen L I/20 WU vom Hersteller Leipziger Leuchten an nahezu den gleichen Standorten errichtet. Die Stelen sind 4,0m hoch, haben eine 2m lange Lichtaustrittsfläche und sind mit LED in der Lichtfarbe warmweiß (3000K) ausgestattet. Der Lichtstrom beträgt bis zu 5727 lm. Die Leuchten werden aber nur mit 3500lm betrieben. Die Aufstellung der Stelen ist im Pflanzbeet direkt am Randstein vorgesehen.

Weihnachtsillumination Königsbrücker Straße

Alle Lichtmaste mit Spannseilleuchten für die Fahrbahn (auch Kombimaste) der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und Paulstraße werden so ausgelegt, dass außer der Straßenbeleuchtung auch Weihnachtsillumination errichtet werden kann. Die Illuminationsbeleuchtung selbst ist nicht Bestandteil dieser Planung. Es wird aber das Kabelnetz und die Basisinstallation am Mast vorgesehen.

Bei der Belastung durch die Weihnachtsillumination wird von der Verwendung strom- und CO₂ sparenden LED-Lampen mit 1 W Leistung ausgegangen. Recherchen bei Herstellern von LED-Illuminationsleuchten ergaben, dass damit von max. 100W Illuminationsleistung je Mast auszugehen ist.

Zur Steuerung der Illuminationsbeleuchtung wird neben den Schaltschrank Löbnitzstraße ein Schaltschrank für Illumination gesetzt. Dieser Schrank speist die Weihnachtsillumination in landwärtige und in stadtwärtige Richtung. Die Energiezuführung erfolgt aus dem ÖB-Schaltschrank nach der Zählung. Als Schaltimpuls wird nur der Außenleiter L1 für die Ansteuerung aller 3 Gruppenschütze verwendet. Die Illuminationsleuchten werden auf die Außenleiter L1, L2 und L3 aufgeteilt.

Die Energiezuführung zu den Masten für die Illuminationsleuchten erfolgt über je ein zusätzliches ÖB-Illuminations-Kabel in den betreffenden Gehwegen.

Alle Lichtpunkte der Königsbrücker Straße zwischen Albertplatz und Paulstraße werden mit 2 Lichtmastsicherungskästen EKM versehen. Ein EKM 2050 für „normale“ ÖB und ein EKM für Weihnachtsillumination. Außerdem werden die Maste in 4m Höhe mit einer 2-poligen schutzisolierten

ten Steckdose 230V (Buchsentel) aus dem RST-Rundsteckverbindersystem von Wieland ausgerüstet. Die Steckdose wird Schutzart IP66 vorgesehen. Für den nichtbenötigten Zeitraum kann die Steckdose mit einer Systemabdeckung verschlossen werden.

In den Masten wird dafür in 4,0m Höhe über GOK eine zusätzliche Masttür 90x250mm zur Gehwegseite hin vorgesehen, die mit einer Bohrung Durchmesser 25,5mm zur Einbringung der Steckdose versehen ist.

Lichtprojektion auf dem Gehweg vor der Schauburg

Auf Anforderung der Stadtgestaltung (Stadtplanungsamt und IB hhvh (Gestaltungsplanung)) werden auf der Freifläche vor der Schauburg 3 Lichtprojektoren für Gobos (Graphical optical blackout), das sind Masken die in den Projektor eingesteckt werden, errichtet. Damit sollen 3 Sternengruppen auf den Gehweg projiziert werden.

Zu beachten ist, dass die Gehwegfläche, auf die das Muster projiziert werden soll, bereits durch die Straßenbeleuchtung mit ca. 15 bis 20 lx mittlere Horizontalbeleuchtungsstärke (Emin ca. 4 lx, Emax ca. 40 lx) aufgehellt ist. Die Projektoren müssen lichtintensiv genug sein, um trotzdem klare, deutlich hervortretende Muster auf den schon hellen Gehweg zu überlagern. Darüber hinaus dürfen die Projektoren die Verkehrsteilnehmer der Königsbrücker Straße bzw. des Bischofsweges nicht blenden oder bzgl. der LSA irritieren.

Die Montage erfolgt deshalb auf Lichtmasten, damit die Projektoren senkrecht nach unten strahlen können. Eine Montage am Gebäude der Schauburg hätte eine Abstrahlung in Richtung der Verkehrsfläche zur Folge und scheidet wegen der damit verbundenen Blendgefahr für Verkehrsteilnehmer aus.

Vom Planungsbüro wurden 2 Hersteller recherchiert, die nach deren eigenen Angaben dafür geeignete LED-Goboprojektoren herstellen. Eine planungsseitige Prüfung der Eignung ist jedoch mangels verfügbarer technischer Sollparameter nicht möglich. Die Eignung kann nur durch Probeinstallation leihweise zur Verfügung gestellter Projektoren (Bemusterung) geprüft werden.

Die Projektoren erzeugen Motive in der Lichtfarbe kaltweiß (Farbtemperatur ca. 6300 bis 67000 K). Bei Vorschaltung entsprechender Farbfilter sind auch farbige Motive möglich. Aufgrund der Filter jedoch mit ca. 30% geringerer Helligkeit.

Die Lebensdauer der LED-Leuchtmittel beträgt nach Angabe der Hersteller je nach Hersteller 25.000 h bzw. 70.000h. Danach ist der Lichtstrom auf weniger als 70% abgesunken. Dann muss der LED-Block gewechselt werden.

Die Ein-Ausschaltung wird gemeinsam mit der ÖB erfolgen. Sollte ein Abschalten in den Kernzeiten der Nacht gewünscht sein, mit Schaltzeiten abweichend vom ÖB-Leistungsreduzierungssignal auf dem Außenleiter L3, ist das Errichten einer Schaltuhr im Schaltschrank Bischofsweg erforderlich.

Bischofsweg

Die Neuanlage in diesem Bereich umfasst insgesamt 13 Lichtpunkte.

Entsprechend Vorgabe des SG ÖB werden im Bischofsweg ebenfalls LED-Leuchten des Typs Ampera eingesetzt. Hier erfolgt die Bestückung jedoch mit geringeren Lichtströmen. Ansonsten gelten ebenfalls die Aussagen zu den Leuchten wie entlang der Königsbrücker Straße (planer Lichtaustritt, Lichtfarbe warmweiß, Konstantlichtstromregelung, Leistungsreduzierung für Nachtabsenkung, Lebensdauer) zu.

Die LED-Anzahl bewegt sich zwischen 64 und 128 Stück. Die Lichtströme bewegen sich je nach Straßengeometrie und je nach Lichtpunktstand zwischen 6.917 lm und 14.317 lm, die Systemleistungen (mit Treiber) von 109 W bis 198W. Näher Informationen sind der Lichtpunktliste zu entnehmen.

Im Verlauf der Zeit bis zur Ausschreibung ist natürlich auch hier mit einer Weiterentwicklung der LED-Technik zu rechnen, die es voraussichtlich gestatten wird, von dieser Leuchte eine Ausführung mit geringerer Leistungsaufnahme und/oder längerer Lebensdauer bei gleichem Beleuchtungsergebnis einzusetzen.

Soweit möglich soll auch hier die öffentliche Beleuchtung an kombinierten Fahrleitungs-/Beleuchtungsmasten der Fahrleitungsanlage der DVB AG bzw. an Ampelmasten der LSA-Anlage montiert werden.

Dazu fanden zahlreiche Abstimmungen zwischen Fahrleitungs- und Beleuchtungsplanung, sowie der LSA-Planung statt. Im Ergebnis dessen wurden 6 Lichtpunkte mit den Fahrleitungsmasten kombiniert. Dazu werden Kombimaste geplant, auf die für die öffentliche Beleuchtung winklige konische Rohausleger nach Anlage 3 aufgesteckt werden. Die Auslegerlänge beträgt 2,0m bei 10° Neigung.

Kombinierte Anlagen sind jedoch immer Kompromisslösungen, so dass die Lichtpunkte nicht immer lichttechnisch optimal angeordnet sein können. Teilweise ergeben sich trotz umfangreicher Bemühungen zur Optimierung Einordnungen mit meist kürzeren, manchmal aber auch etwas größeren Abständen als lichttechnisch erforderlich.

Mit der Fahrleitungsplanung (Signon) wurden für kombinierten Maste eine freie Mastlänge von 8,0 abgestimmt, das ergibt eine Lichtpunkthöhe von ca. 9,0m.

Für die 6 nicht kombinierbaren Standorte werden konisch runde Auslegermaste aus Stahlrohr mit zu den Fahrleitungsmasten passender freier Länge (also 9,0 m) und winkligem Ausleger 2m Ausladung mit 10° Neigung (siehe Anlage 6).

Der Lichtpunkt 309 wurde mit der LSA kombiniert. Die Ausführung erfolgt als konischer Auslegermast KAM 90 W20 10° gemäß der Kombimast LSA/ÖB-Beispielzeichnung auszulegen (siehe Anlage 8)

Stetzscher Straße, Louisenstraße, Scheunenhofstraße, Eschenstraße:

In den genannten Straßen wird innerhalb des Baufeldes zur Königsbrücker Straße ein neuer Lichtpunkt vorgesehen. Es wird der Leuchten- und Mastentyp geplant, wie er bereits im angrenzenden Gebiet (Dr.-Friedrich-Wolf-Straße, Lößnitzstraße) vorhanden ist, jedoch jetzt mit LED-Bestückung. Dabei handelt es sich außer bei der Scheunenhofstraße um die Leuchte Moritz III vom Hersteller Leipziger Leuchten mit warmweißen LED (3000K) mit systemzugehörigem Auslegermast von 8m freie Länge und 2m Ausladung (Neigung 0°).

Bei der Scheunenhofstraße kommt die gleiche Leuchte jedoch am 8m Mast ohne Ausleger zum Einsatz.

Die Leuchten haben einen planen Lichtaustritt und keine Lichtimmission in den Himmel (Dark Sky). Die Leuchten werden mit Leistungsreduzierung (Nachtabsenkung) über Steuerader und mit Konstantlichtstrom vorgesehen.

Die Lebensdauer der LED wird vom Hersteller mit 50.000 h angegeben.

Tannenstraße:

Die 2 im Baufeld befindlichen Kandelabermaste im westlichen Teil werden an die neue Bordlage angepasst.

Im Einmündungsbereich der östlichen Tannenstraße wird als Ersatz für den im Baufeld zwischen den 2 zu fallenden Bäumen befindlichen Betonmast ein neuer Lichtpunkt gesetzt. Dafür kommt wie im westlichen Teil der HISTO-Pendel-Kandelaber SX638, bestückt mit röhrenförmiger, klarer Natriumdampflampe HST-X4 70, zum Einsatz. Die Lichtpunkthöhe beträgt 6,3m. Sollte die Leuchte bis zur Ausschreibung auch mit LED verfügbar sein, wird LED eingesetzt. Zurzeit ist dies aber noch nicht der Fall.

Kabelnetz:

Die Altkabel im Baufeld werden bis auf wenige Ausnahmen erneuert.

Ausnahme sind die weiterführenden Kabel zwischen Antonstraße und Schaltschrank 4-02-021.

Es wird ein Kabelnetz entsprechend Netzschema (Anlage 14) aufgebaut.

Allgemeines:

Die Anlage wird nach den technischen Regeln der Stadtbeleuchtung Dresden aufgebaut. Die einlampigen Leuchten sind abwechselnd an die Außenleiter L_1 und L_2 anzuschließen. Der Außenleiter L_3 wird zur Ansteuerung der Leistungsreduzierung in den Nachtstunden verwendet. Als Schutzmaßnahme ist bei ÖB-Montage an Fahrleitungsmasten- und an LSA-Masten Schutzisolierung, bei ÖB-Stahlmasten Abschaltung im Fehlerfall mittels Überstromschutzeinrichtung vorgesehen.

Die ÖB-Stahlmaste und Ausleger sind als Leistung des Elektromontagebetriebes mit einem Korrosionsschutz zu versehen. Die Lichtmaste und die ÖB-Ausleger auf den Fahrleitungsmasten erhalten einen Korrosionsschutz im gleichen Farbton wie die DVB-Fahrleitungsmaste.

Lichtmaste werden in bauseits zu erbringende Hülsenfundamente (Ausführung nach Zeichnung M-2-97) eingesetzt.

Mastanschlüsse an Streckenkabel bis NYY-I 4x16 mm² werden eingeschleift. Mastanschlüsse über stärkere Kabel werden mittels Abzweigmuffe und Anschlußkabel NYY-I 4x10 vorgenommen.

Die Kabellegung für die Beleuchtungsanlage erfolgt als Erdverlegung 0,7m tief im Sandbett mit Kabelschutzhaube und Warnband. Bei Straßenquerungen sind die Kabel mit mind. 1,0m Überdeckung in Schutzrohr zu führen. Im Bereich von Einfahrten und im Wurzelbereich von Bäumen erfolgt die Verlegung in Schutzrohr in der normalen Verlegetiefe. Die Kabel werden mit Kabelkennzeichnungsschlaufen markiert.

Alle unterirdisch verlegten Anlagenteile wie Kabel, Muffen und Rohrstrecken sowie die Lichtmaste sind einzumessen. Neuverlegte Kabel sind bei offenen Gräben zu vermessen. Die Einmessung ist vom Elektromontagebetrieb als Nachauftrag einem Vermessungsbüro zu übergeben. Die Hinweise zur Einmessung von Straßenbeleuchtungsanlagen (Blatt 13.1-13.3) sowie der Anforderungskatalog des städtischen Vermessungsamtes sind einzuhalten.

Die Einmeßunterlagen sind vom Elektromontagebetrieb mit den fachtechnischen Daten zu ergänzen und danach dem SG ÖB zu übergeben.

Lichttechnische Kennwerte

Die Auslegung der Straßenbeleuchtungsanlage erfolgt nach DIN (EN) 13201. Dazu wurden gemeinsam mit dem SG ÖB nach Auswertung der Beleuchtungssituationen und der Bewertung der Parameter nach Tabelle 1 und 2 der DIN 13201 Teil 1 folgende Einstufungen abgestimmt:

Beleuchtungssituationen im Baufeld:

Fahrbahnen Königsbrücker Straße und Bischofsweg	B2
Mischverkehrsfläche vor Königsbrücker Str 37 – 43	E2
Einmündung Tannenstraße west	D4
alle Gehwege ohne Rad frei	E1
Radwege / Gehwege mit Rad frei	C1

Gewählte Beleuchtungsklassen:

Fahrbahn Königsbrücker Straße
 Klasse ME2 (M2) → $L_n \geq 1,5 \text{ cd/m}^2$ $U_0 \geq 0,4$ $U_L \geq 0,7$ $TI \leq 10$

Mischverkehrsfläche vor Königsbrücker Str 37 – 43
 Klasse S4 (P4) → $E_m \geq 5 \text{ lx}$ $E_{min} \geq 1 \text{ lx}$

Fahrbahn Bischofsweg

Einstufung zwischen Königsbrücker Straße und Förstereistraße ergab Klasse 4b, auf Wunsch des SG ÖB wird aber wegen angrenzender Anlagen einheitlich Klasse ME3c angesetzt
 Klasse ME3b (M3) → $L_n \geq 1,0 \text{ cd/m}^2$ $U_0 \geq 0,4$ $U_L \geq 0,5$ $TI \leq 15$

Einmündung Tannenstraße west

Klasse S5 (P5) → $E_m \geq 3 \text{ lx}$ $E_{min} \geq 0,6 \text{ lx}$

alle Radwege bzw. Gehwege mit Rad frei

Klasse S4 (P4) → $E_m \geq 5 \text{ lx}$ $E_{min} \geq 1 \text{ lx}$

alle Gehwege ohne Rad frei

Klasse S5 (P5) → $E_m \geq 3 \text{ lx}$ $E_{min} \geq 0,6 \text{ lx}$

Gehwege/Radwege direkt an der Fahrbahn angrenzend, aber max 2 Stufen geringer als Fahrbahn
 d.h an Königsbrücker Straße Klasse S2,

Klasse S2 (P2) → $E_m \geq 10 \text{ lx}$ $E_{min} \geq 3 \text{ lx}$

und neben Bischofsweg Klasse S3

Klasse S3 (P3) → $E_m > 7,5 \text{ lx}$ $E_{min} > 1,5 \text{ lx}$

Folgende Werte wurden als Grenzlängen in der lichttechnischen Berechnung ermittelt:

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,07 (Aufweitung Albertplatz) und Lichtpunktabstand 34m

Gehweg West		$E_m = 16,1 \text{ lx}$		$E_{min} = 11,4 \text{ lx}$	
Fahrbahn stadtwärts	x	$L_n = 1,89 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,51$	$U_L = 0,78$	$TI = 8$
Fahrbahn landwärts	x	$L_n = 1,89 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,63$	$U_L = 0,86$	$TI = 8$
(Not)Gehweg Ost		$E_m = 20,9 \text{ lx}$		$E_{min} = 16,5 \text{ lx}$	

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,12 (Aufweitung 2 Albertplatz) und Lichtpunktabstand 46m

Gehweg West		$E_m = 14,4 \text{ lx}$		$E_{min} = 7,4 \text{ lx}$	
Fahrbahn stadtwärts	x	$L_n = 1,59 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,40$	$U_L = 0,69$	$TI = 11$
Fahrbahn landwärts	x	$L_n = 1,71 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,66$	$U_L = 0,70$	$TI = 9$
(Not)Gehweg Ost		$E_m = 18,1 \text{ lx}$		$E_{min} = 10 \text{ lx}$	

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,2 (bei Stetzscher Str.) und Lichtpunktabstand 43m

Gehweg West		$E_m = 15,4 \text{ lx}$		$E_{min} = 8,6 \text{ lx}$	
Fahrbahn stadtwärts		$L_n = 1,57 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,63$	$U_L = 0,69$	$TI = 9$
Fahrbahn landwärts		$L_n = 1,57 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,63$	$U_L = 0,69$	$TI = 9$
Gehweg Ost		$E_m = 15,2 \text{ lx}$		$E_{min} = 8,4 \text{ lx}$	

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,33 (bei Köbrü 19) und Lichtpunktabstand 43m

Gehweg West		$E_m = 17,8 \text{ lx}$		$E_{min} = 10 \text{ lx}$	
Fahrbahn		$L_n = 1,59 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,50$	$U_L = 0,69$	$TI = 10$
Gehweg Ost		$E_m = 12,2 \text{ lx}$		$E_{min} = 6,9 \text{ lx}$	

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,45 (vor Louisenstr.) und Lichtpunktabstand 43m

Gehweg West		$E_m = 15,5 \text{ lx}$		$E_{min} = 8,6 \text{ lx}$	
Fahrbahn	x	$L_n = 1,79 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,57$	$U_L = 0,69$	$TI = 10$
Radweg Ost (angehoben)		$E_m = 24,5 \text{ lx}$		$E_{min} = 12,4 \text{ lx}$	
Gehweg Ost		$E_m = 15,3 \text{ lx}$		$E_{min} = 6,0 \text{ lx}$	

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,55 (nach Louisenstr.) und Lichtpunktabstand 40m

Gehweg West		$E_m = 13,8 \text{ lx}$		$E_{min} = 5,3 \text{ lx}$	
Radweg West (angehoben)		$E_m = 24,0 \text{ lx}$		$E_{min} = 14,4 \text{ lx}$	
Fahrbahn	x	$L_n = 1,83 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,62$	$U_L = 0,77$	$TI = 10$
Gehweg Ost		$E_m = 10,9 \text{ lx}$		$E_{min} = 5,6 \text{ lx}$	

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,6 (nach Jordanstr.) und Lichtpunktabstand 42m

Mischverkehrsfläche	Em = 17,3 lx	Emin = 1,16 lx		
Fahrbahn	L _n = 1,53 cd/m ²	U ₀ = 0,55	U _L = 0,73	TI = 10
Gehweg Ost	Em = 8,7 lx	Emin = 2,8 lx		

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,84 (vor Bischofsweg) und Lichtpunktabstand 37m

Gehweg West	Em = 13,3 lx	Emin = 3,8 lx		
Radweg West (angehoben)	Em = 25,1 lx	Emin = 15,5 lx		
Fahrbahn	x L _n = 1,80 cd/m ²	U ₀ = 0,53	U _L = 0,78	TI = 9
Gehweg Ost	Em = 14,4 lx	Emin = 7,9 lx		

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,88 (vor Bischofsweg) und Lichtpunktabstand 38m

Gehweg West	Em = 15,6 lx	Emin = 5,5 lx		
Fahrbahn	x L _n = 1,89 cd/m ²	U ₀ = 0,50	U _L = 0,74	TI = 10
Gehweg Ost	Em = 15,8 lx	Emin = 8,6 lx		

Königsbrücker Str. ca. bei km 0,95 (nach Bischofsweg) und Lichtpunktabstand 38m

Gehweg West	Em = 16,6 lx	Emin = 10,4 lx		
Fahrbahn stadtwärts	x L _n = 1,83 cd/m ²	U ₀ = 0,58	U _L = 0,80	TI = 10
Fahrbahn landwärts	x L _n = 1,86 cd/m ²	U ₀ = 0,70	U _L = 0,73	TI = 8
Gehweg Ost	Em = 11,6 lx	Emin = 7,4 lx		

In den o.g. Berechnungsergebnissen sind mit Ausnahme des Bereiches mit der Mischverkehrsfläche bei ca. km 0,6 nur die lichtstarken“ Fahrbahn(Spannseil)leuchten berücksichtigt. Die zusätzlichen Gehwegleuchten in 5m Höhe mit relativ geringem Lichtstrom sind aufgrund programmtechnischer Widrigkeiten nicht in die Berechnungen einbezogen.

Durch die zusätzlichen Gehwegleuchten wird auf einem 4m breiten Weg folgende zusätzliche Beleuchtungsstärke erzielt.

Gehwegleuchten mit Lichtpunktabstand 20m

Em = 10,0 lx	Emin = 5,2 lx
--------------	---------------

Königsbrücker Str. ca. bei km 1,08 (nach Paulstraße) und Lichtpunktabstand 51m

Gehweg West	Em = 12,06 lx	Emin = 3,0 lx		
Fahrbahn stadtwärts	L _n = 1,67 cd/m ²	U ₀ = 0,62	U _L = 0,82	TI = 10
Fahrbahn landwärts	L _n = 1,79 cd/m ²	U ₀ = 0,80	U _L = 0,83	TI = 10
Gehweg Ost	Em = 12,06 lx	Emin = 3,0 lx		

Königsbrücker Str. ca. bei km 1,15 (vor Tannenstr.) und Lichtpunktabstand 45m

Gehweg West	Em = 14,1 lx	Emin = 4,6 lx		
Fahrbahn stadtwärts	x L _n = 1,88 cd/m ²	U ₀ = 0,66	U _L = 0,91	TI = 9
Fahrbahn landwärts	x L _n = 1,93 cd/m ²	U ₀ = 0,58	U _L = 0,85	TI = 11
Gehweg Ost	Em = 13,1 lx	Emin = 4,1 lx		

Königsbrücker Str. ca. bei km 1,23 (Kreuzg. Tannenstr.) und Lichtpunktabstand 44m

Fahrbahn	x L _n = 1,98 cd/m ²	U ₀ = 0,46	U _L = 0,82	TI = 10
----------	---	-----------------------	-----------------------	---------

Königsbrücker Str. ca. bei km 1,3 (nach Tannenstr.) und Lichtpunktabstand 50m

Gehweg West	Em = 13,1 lx	Emin = 2,6 lx		
Fahrbahn	x L _n = 1,92 cd/m ²	U ₀ = 0,68	U _L = 0,70	TI = 10
Fahrbahn landwärts	x L _n = 1,81 cd/m ²	U ₀ = 0,56	U _L = 0,80	TI = 11
Gehweg Ost	Em = 14 lx	Emin = 3,2 lx		

Königsbrücker Str. ca. bei km 1,4 (nach Lärchenstr.) und Lichtpunktabstand 51m

Gehweg West	Em = 11,3 lx	Emin = 2,4 lx		
Fahrbahn stadtwärts	L _n = 1,65 cd/m ²	U ₀ = 0,71	U _L = 0,70	TI = 10
Fahrbahn landwärts	L _n = 1,53 cd/m ²	U ₀ = 0,57	U _L = 0,79	TI = 11
Gehweg Ost	Em = 11,3 lx	Emin = 2,4 lx		

Bischofsweg West bei Dammweg und Lichtpunktabstand 41m

Gehweg Nord	Em = 8,5 lx	Emin = 1,5 lx		
Fahrbahn	$L_n = 1,15 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,45$	$U_L = 0,68$	TI = 13
Gehweg Süd	Em = 10 lx	Emin = 2,2 lx		

Bischofsweg West bei Schauburg und Lichtpunktabstand 41m

Gehweg Nord	Em = 9,3 lx	Emin = 1,5 lx		
Fahrbahn	x $L_n = 1,42 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,53$	$U_L = 0,65$	TI = 14
Gehweg Süd	Em = 12,1 lx	Emin = 2,2 lx		

Bischofsweg Ost bei Haus Nr.8 und Lichtpunktabstand 37m

Gehweg Nord	Em = 8,1 lx	Emin = 3,8 lx		
Fahrbahn	x $L_n = 1,24 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,54$	$U_L = 0,71$	TI = 10
Gehweg Süd	Em = 9,1 lx	Emin = 2,2 lx		

Bischofsweg Ost bei Förstereistr. und Lichtpunktabstand 32m

Gehweg Nord	Em = 11,8 lx	Emin = 4,7 lx		
Fahrbahn	x $L_n = 1,21 \text{ cd/m}^2$	$U_0 = 0,58$	$U_L = 0,60$	TI = 11
Gehweg Süd	Em = 11,8 lx	Emin = 4,7 lx		

Die genauen Güteermale sind den lichttechnischen Berechnungsnachweisen zu entnehmen.

Fahrbahnen mit x in der Tabelle sind Fahrbahnbereiche vor Kreuzungen oder Konfliktstellen mit einer leichten Anhebung des Beleuchtungsniveaus

Das Reinigungsintervall für LED-Leuchten wurde beim SG ÖB mit 4 Jahren festgelegt.

Zu den eingesetzten Leuchten vom Typ Ampera wird bei 4-jährigem Reinigungsintervall vom Hersteller ein Wartungsfaktor von 0,85 resultierend aus dem Leuchtenwartungsfaktor von 0,94 und 10% Lichtstromabsenkung wegen CLO vorgegeben, wenn mit dem Nominallichtstrom gerechnet wird. Dieser Wartungsfaktor berücksichtigt den Einfluss von Alterung und Verschmutzung der Lampen und Leuchten.

Bei den eingesetzten Leuchten vom Typ Metro wird resultierend aus dem Leuchtenwartungsfaktor von 0,89 nach CIE154 ein Gesamtwartungsfaktor von 0,89 angesetzt. Hier ist lt. Hersteller keine Lichtstromabsenkung zu berücksichtigen.

Bei den Beleuchtungsberechnungen können Verschattungen durch die Bäume, insbesondere bei den Lichtberechnungen der Gehwegflächen, programmtechnisch nicht berücksichtigt werden.

Lichtpunktliste ÖB

Variante 8.7

Königsbrücker Straße

Kombimast Fahrleitung/ÖB
Kombimast LSA/ÖB

Lichtpunkt	Leuchte	Optik	LED	Bestromung	LED-Lichtstrom	LED-Lichtstrom (lm) CLO	Systemleistung (W)	Systemleistung (W)	Systemleistung (W) Mittelwert im Straßenzug (ohne Gehwegleuchten)	Lebensdauer	SK	Lampe	Mast
1	Metro 200	SS02	96		17.000	17.000	170			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
2	Metro 200	SS02	96		19.000	19.000	190			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
3	Metro 200	SS02	96		17.000	17.000	170			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
4	Metro 200	SS02	96		19.000	19.000	190			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
5	Metro 200	SS04	96		20.000	20.000	200			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
6	Metro 200	SS04	96		24.000	24.000	240			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
7	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
8	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
9	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
10	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
11	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	I		KLM 120 als Abspannmast
12	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	I		KLM 120 als Abspannmast
13	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m und mit Gehwegleuchte
14	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m
15	Metro 150	SS02	80		17.000	17.000	150			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
15A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
15B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50
16	Metro 150	SS02	80		17.000	17.000	150			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
16B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50
17	Metro 150	SS02	80		18.000	18.000	158			70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
17A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		
17B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		FL-Kombimast 12m mit Gehwegleuchte
18	Metro 150	SS02	80		18.000	18.000	158			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
18A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
18B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		FL-Kombimast 12m mit Gehwegleuchte
19	Metro 150	SS02	80		18.000	18.000	158			70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
19A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		
19B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50
20	Metro 150	SS02	80		18.000	18.000	158			70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
20A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		
20B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50
21	Metro 150	SS02	80		18.000	18.000	158			70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m und mit Gehwegleuchte
21A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
22	Metro 150	SS02	80		18.000	18.000	158			70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m und mit Gehwegleuchte
22A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
23	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m und mit Gehwegleuchte
23A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
23B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50
24	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132		153	70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m und mit Gehwegleuchte
24A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
24B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50
25	Metro 150	SS02	80		15.000	15.000	132			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
25A	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	II		
25B	Metro 40	SS02	24		3.200	3.200		40		70.000	I		KLM 50

26	Metro 150	SS02	80	15.000	15.000			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
26A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		
26B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
27	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
27A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
27B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
28	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
28A	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
28B	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
29	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
29A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
29B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
30	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
30A	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
30B	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
31	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
31A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
31B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
32	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
32A	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
32B	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
33	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
33A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
33B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
34	Metro 150	SS02	80	13.000	13.000	114		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
34A	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
34B	Metro 40	SA04	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
35	Metro 150	SS02	80	13.000	15.000	132		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
35A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
35B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
36	Metro 150	SS02	80	13.000	15.000	132		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
36A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
36B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
37	Metro 150	SS02	80	15.000	15.000	132		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
37A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
37B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
38	Metro 150	SS02	80	15.000	15.000	132		70.000	I		KLM 120 als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
38A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
38B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
39	Metro 150	SS02	80	15.000	15.000	132		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
39A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
39B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
40	Metro 150	SS02	80	15.000	15.000	132		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
40A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
40B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
41	Metro 150	SS02	80	17.000	17.000	150		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
41A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 50
41B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 50
42	Metro 150	SS02	80	17.000	17.000	150		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
42A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		KLM 90 mit Traverse
42B	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	I		KLM 90 mit 2-fach Traverse
P1	Gobo-Projektor								I		
P2	Gobo-Projektor								I		
P3	Gobo-Projektor								I		
43	Metro 150	SS02	80	17.000	17.000	150		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
43A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
44	Metro 150	SS02	80	17.000	17.000	150		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
44A	Metro 40	SS02	24	3.200	3.200		40	70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast und mit Gehwegleuchte
45	Metro 150	SS02	80	17.000	17.000	150		70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m
46	Metro 150	SS02	80	17.000	17.000	150		70.000	II		LSA-Kombimast als Abspannmast 12m
47	Metro 150	SS02	80	16.000	16.000	141		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast

47A	Metro 150	SS02	80		16.000	16.000			70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
48	Metro 150	SS02	80		17.000	17.000	150		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
48A	Metro 150	SS02	80		17.000	17.000	150		70.000	II		FL-Kombimast 12m als Abspannmast
49	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
50	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
51	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
52	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
53	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
54	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
55	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
56	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
57	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
58	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
59	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
60	Ampera-Maxi	5137	128	500	20.390	18.351	198		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
61	Ampera-Maxi	5136	112	500	17.724	15.952	174		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
62	Ampera-Maxi	5136	112	500	17.724	15.952	174		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
63	Ampera-Maxi	5136	128	350	15.117	13.605	140		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
64	Ampera-Maxi	5136	128	350	15.117	13.605	140		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
65	Ampera-Maxi	5136	128	350	15.117	13.605	140		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
66	Ampera-Maxi	5136	128	350	15.117	13.605	140		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
67	Ampera-Maxi	5136	128	350	15.117	13.605	140		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
68	Ampera-Maxi	5136	128	350	15.117	13.605	140		100.000	II		FL-Kombimast 12m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger 2,0m 0° LPH 12,25m
101	Sistellar									II		FL-Kombimast freie Länge wie bisher
102	Sistellar									II		
103	Sistellar									II		
104	Sistellar											
105	Sistellar									II		
106	Sistellar									II		
107	Kathleen L I/20 WU				3500		43		50.000	I		Stele 4,0m
108	Kathleen L I/20 WU				3500		43		50.000	I		Stele 4,0m
109	Kathleen L I/20 WU				3500		43		50.000	I		Stele 4,0m
110	Kathleen L I/20 WU				3500		43		50.000	I		Stele 4,0m
301	Ampera-MIDI	5136	64	350	7685	6.917	70		100.000	I		KAM 90 W20
302	Ampera-MIDI	5136	64	350	7685	6.917	70		100.000	II		FL-Kombimast 8m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger
303	Ampera-MIDI	5136	64	350	7685	6.917	70		100.000	I		KAM 90 W20
304	Ampera-MIDI	5136	64	350	7685	6.917	70		100.000	II		FL-Kombimast 8m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger
305	Ampera-Maxi	5136	80	350	9448	8.503	86		100.000	II		FL-Kombimast 8m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger
306	Ampera-Maxi	5136	80	350	9448	8.503	86		100.000	II		FL-Kombimast 8m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger
307	Ampera-Maxi	5136	80	350	9448	8.503	86	105	100.000	II		FL-Kombimast 8m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger
308	Ampera-Maxi	5136	80	350	9448	8.503	86		100.000	II		FL-Kombimast 8m freie Länge mit aufgesetztem ÖB-Ausleger
309	Ampera-Maxi	5137	112	350	13216	11.894	124		100.000	II		LSA-Kombimast als KAM 90 W20 10°
310	Ampera-Maxi	5141	128	500	19958	17.962	198		100.000	I		KAM 90 W20
311	Ampera-Maxi	5141	128	500	19958	17.962	198		100.000	I		KAM 90 W20
312	Ampera-Maxi	5138	96	350	11323	10.191	109		100.000	I		KAM 90 W20
313	Ampera-Maxi	5138	96	350	11323	10.191	109		100.000	I		KAM 90 W20
204a	Moritz III								50.000	I	LED ww	KAM 80 W15. 0°
206	HISTO 780 (SX 638)									I	HST 70	HISTO-Pendel-Kandelaber Lichtpunkthöhe 6,3m
201	Moritz III								50.000	I	LED ww	KAM 80 W15. 0°
202	Umsetzung Spannseilleuchte								4.000	I	-	MSES 1006
204	Moritz III								50.000	I	LED ww	KLM 80
205a	Umsetzung Kleinstkoffer								4.000	I	-	KLM 60
207	Moritz III								50.000	I	LED ww	KAM 80 W15. 0°
208	Umsetzung HISTO 780 (SX 638)									I	HST 70	HISTO-Pendel-Kandelaber Lichtpunkthöhe 6,3m
209	Umsetzung HISTO 780 (SX 638)									I	HST 70	HISTO-Pendel-Kandelaber Lichtpunkthöhe 6,3m

Kabelgräben (Schnittdarstellung)

Bild 1
längs im Gehweg

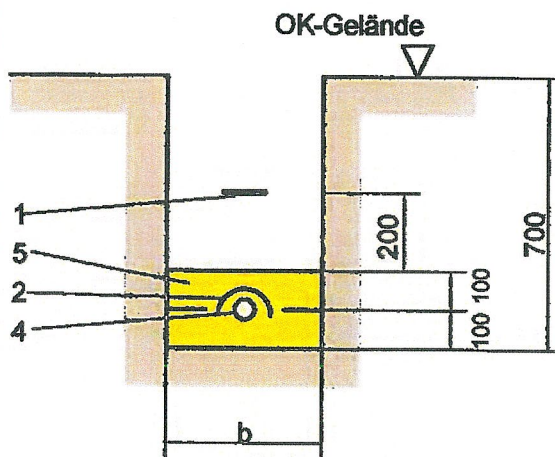


Bild 2
Querung von PKW-Einfahrten im Gehweg

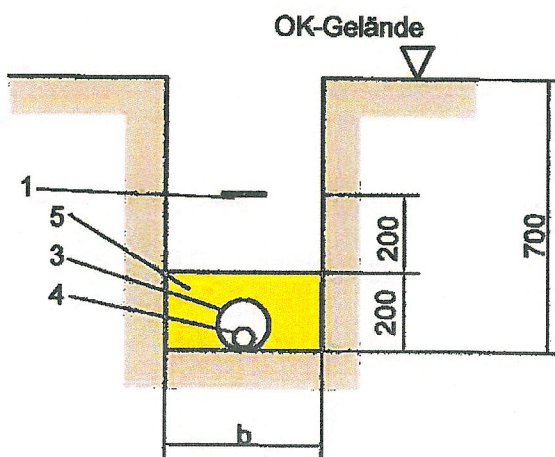
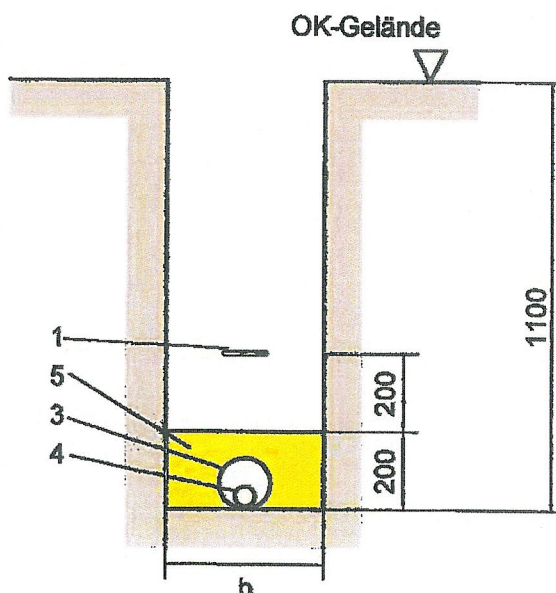


Bild 3
Querung von Straßen und LKW-Einfahrten



1 Warnband, gelb, PE,
mit Aufdruck "Achtung Starkstromkabel"
0,15 mm dick / 40 mm breit

- 1 - 4 Kabel pro Trasse
→ 1 Warnband (1x mittig auf der Trasse)
- 5 - 8 Kabel pro Trasse
→ 2 Warnbänder (je 1x mittig auf Trassenhälfte)
- 9 - 12 Kabel pro Trasse
→ 3 Warnbänder (je 1x mittig auf Trassendrittel)
- usw.

2 PVC-Kabelschutzhaube RH 90, Farbe: Rot,
mit Aufdruck "Stadtbeleuchtung"
Länge 1000 mm bzw. 330 mm

3 Kabelschutzrohr glatt PVC-hart 90 x 4,3

4 Beleuchtungskabel NYY-J 4x.....mm²
(Querschnitt gemäß Projekt)

5 Bettungsschicht
(steinfreier Sand, Körnung 0/2)

6 Kabelkennzeichnungsschleifen aller 3 m
sowie an Muffen und Rohstrecken

Mindestbreite für Kabelgräben
= 300 mm (bei 700 mm Tiefe)
= 600 mm (bei 1000 mm Tiefe)

Für ein mechanisch zu legendes Kabel oder
mehrere nebeneinander anzuordnende Kabel
gelten folgende Regelbreiten

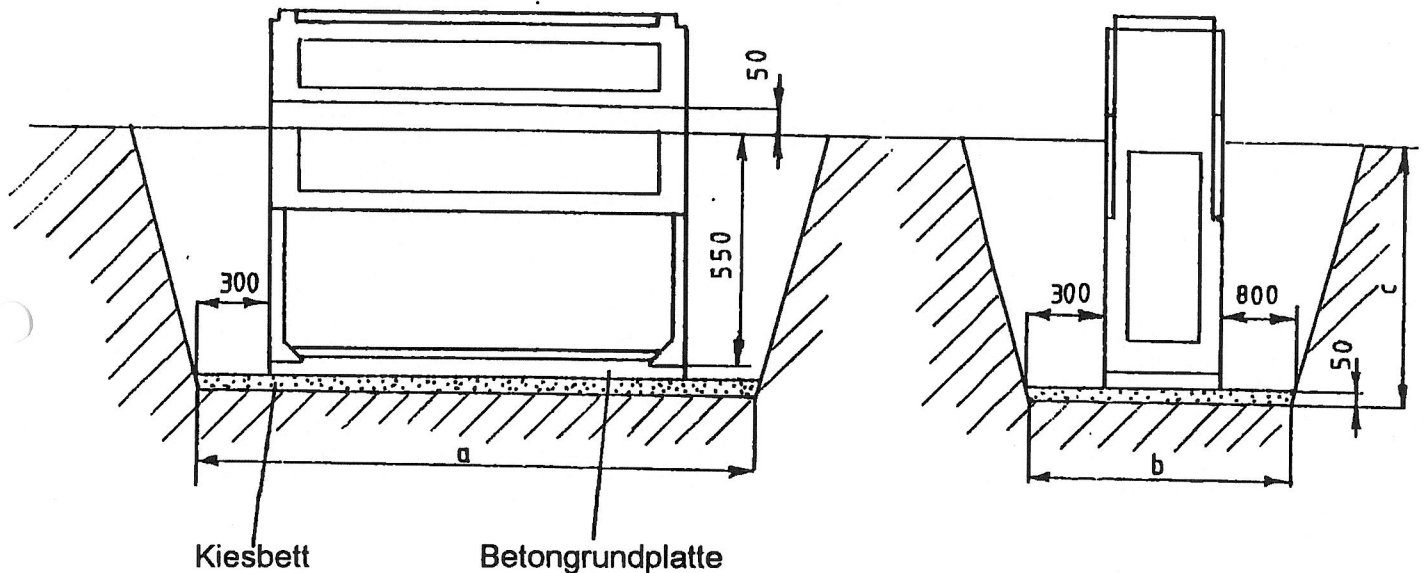
Anzahl der Kabel	lichte Grabenbreite (mm) bei einer Grabentiefe von	
	700 mm	1100 mm
1		
2	400	600
3	500	600
4	600	600
5	700	700
6	800	800

jedes weitere Kabel + 100 mm

Montageanleitung des Schaltschranks Typ Dresden

1. Tiefbau, Normsockel

Eingrabetiefe beachten!



Schaltschrank- typ	Größe der Baugrube			Gründung
	a	b	c	
NV 8/100 (Gr. I)	1400	1400	660	Betongrundplatte 800x330 (60 mm dick) Die Betongrundplatte ist Bestandteil der elektrotechnischen Ausrüstung!
NV 12/100 (Gr. II)	1750	1400	660	Betongrundplatte 1120x330 (60 mm dick) Die Betongrundplatte ist Bestandteil der elektrotechnischen Ausrüstung!

Nach Abschluss der Elektromontagearbeiten und dem Verfüllen der Baugrube sind bei Schaltschrankstandorten in nicht hartbefestigten Oberflächen um den Schrank Gehwegplatten 300 x 300 in ein entsprechendes Mörtelbett zu verlegen, hinter dem Schaltschrank und seitlich je eine Reihe sowie vor dem Schrank zwei Reihen Gehwegplatten.

Hinweis:

Bei Aufstellung von Kabelverteilern bzw. Schaltschränken mehrerer Rechtsträger bzw. an baulichen Anlagen ist ein lichter Abstand von 300 mm einzuhalten.
(Auswechselbarkeit der klappbaren Seitenteile)

2. Elektromontage

- Für die Kabelanschlüsse ist folgende Zuordnung der farblichen Kennzeichnung der Außenleiter einzuhalten:

Außenleiter L1 (R) schwarz
Außenleiter L2 (S) braun
Außenleiter L3 (T) grau (alt: blau)

- Die Montage der Außenleiter muss mit:

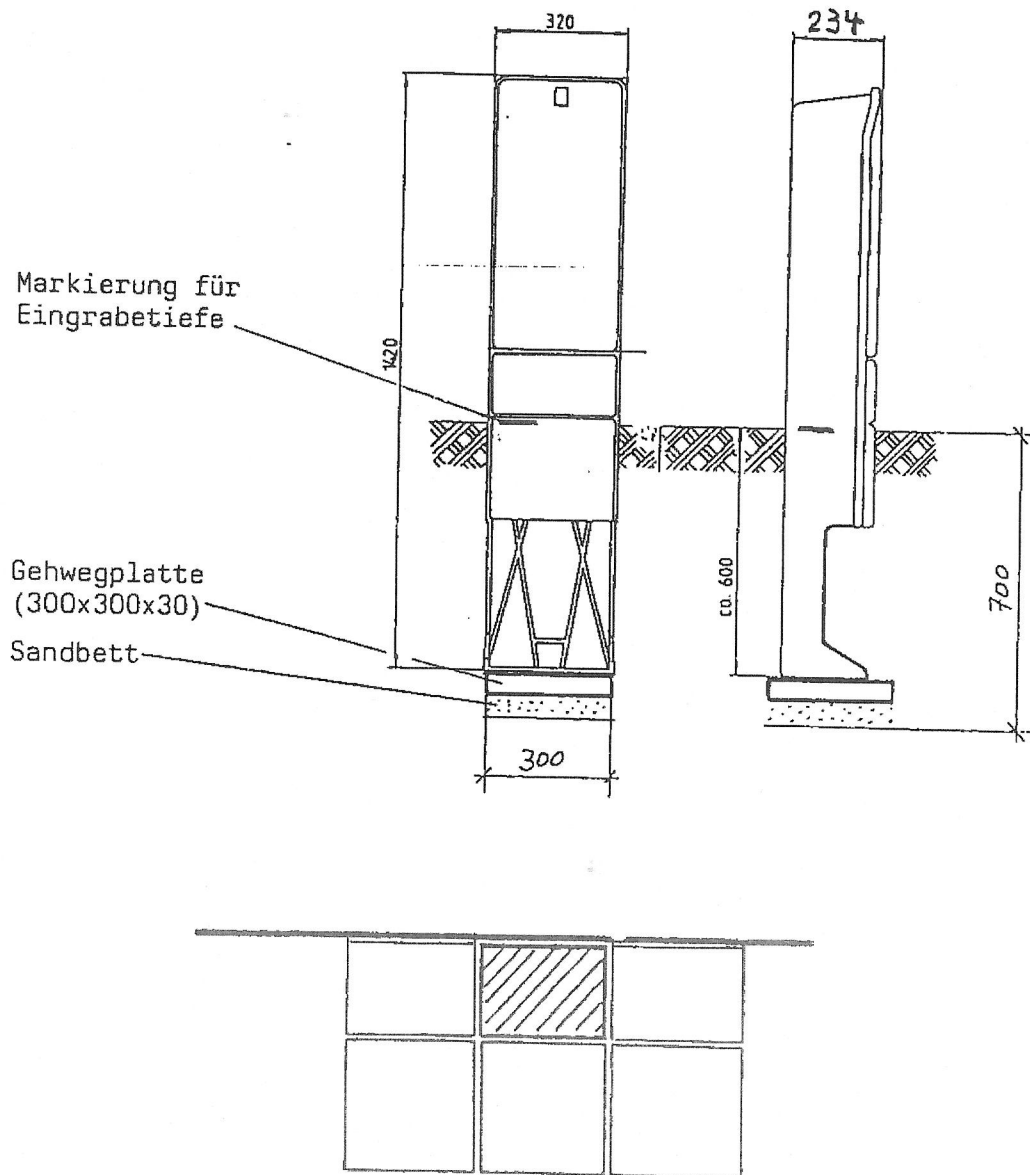
L1 oben bzw. links
L2 mitte
L3 unten bzw. rechts

durchgeführt werden.

- Die Kabelendverschlüsse sind in Warmschrumpftechnik auszuführen.
- Zur Steuerung des Schaltschranks sind die vorgefertigten 3 flexiblen Leitungen entsprechend der Außenleiterfolge in den Doppelklemmen der NH-Schaltleiste des im Projekt definierten Steuerkabels zu montieren.
Das Steuerkabel liefert den Schaltimpuls für die Kaskadenschaltung der Schütze und liegt auf der Schaltleiste im Ende (keine Sicherungen einsetzen).
- Für die Schließung des Schaltschranks ist für die Zeit der Montage ein Einbauhalbzylinder Typ AN 1 des Schließsystems der ESAG einzubauen.
Nach Montage des Schaltschranks und Übergabe der Anlage an die Abteilung Stadtbeleuchtung Dresden wechselt diese den Schließzylinder gegen ein eigenes Schließsystem Typ KS.
Der Schließzylinder AN 1 kann bei der Abt. Stadtbeleuchtung Dresden im Meisterbereich oder bei der ESAG/DREWAG bezogen werden.
- Zur Vermeidung von Kondenswasserbildung an Gehäusen ist nach Montage der Innenraum von Schaltschränken und Kabelverteilern mit trockenem, steinfreiem Sand (Körnung 0/2) bis 300 mm vor Oberkante Erdreich auszufüllen. Für den restlichen Verfüllraum bis Unterkante PEN-Schiene ist Sockelfüller EBG einzusetzen. Bei Hausanschlusssäulen hat der zu verfüllende Raum nur mit dem Sockelfüller EBG zu erfolgen.

Montageanleitung für Anschlußsäulen,

1. Tiefbau



Nach Abschluß der Elektromontagearbeiten und dem Verfüllen der Baugrube sind bei Säulenstandorten in nicht hartbefestigten Oberflächen um die Säule Gehwegplatten 300x300 vorn und seitlich in einer Reihe in Mörtelbett zu verlegen.

2. Elektromontage

- Bei Anschlußsäulen, die als Kleinverteiler eingesetzt werden, sind diese durch die mitgelieferten Efen-Lastschaltleisten NH 00 zu komplettieren.
- Für die Kabelanschlüsse ist folgende Zuordnung der farblichen Kennzeichnung der Außenleiter einzuhalten:

Außenleiter L₁ (R) schwarz
Außenleiter L₂ (S) braun
Außenleiter L₃ (T) grau (alt: blau)

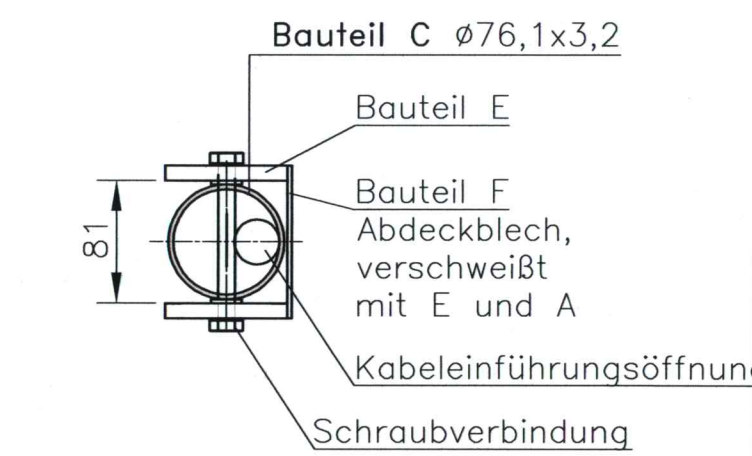
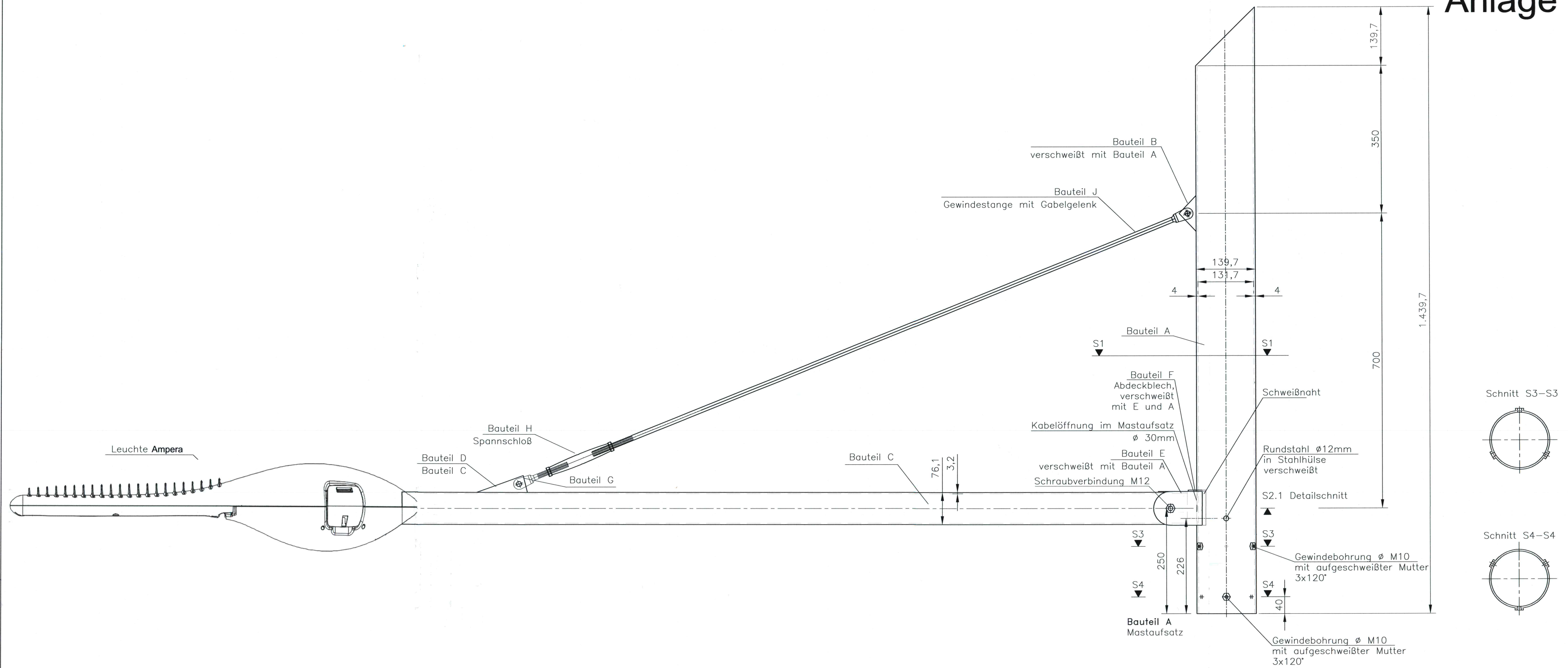
Die Montage der Außenleiter muß mit

L₁ oben bzw. links
L₂ mitte
L₃ unten bzw. rechts

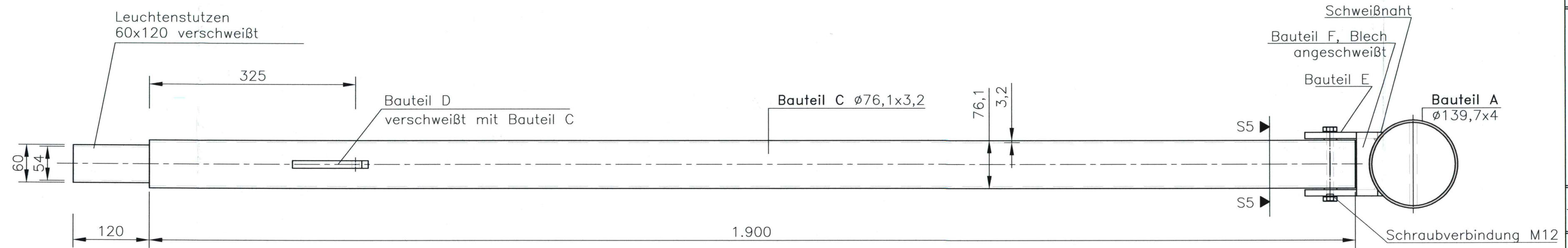
durchgeführt werden.

- Die Kabelenverschlüsse sind in Warmschrumpftechnik auszuführen.
- Für die Schließung der Anschlußsäule ist für die Zeit der Montage ein Einbauhalbzylinder Typ AN 2 des Schließsystems der ESAG einzubauen.
Nach Montage des Kabelverteilers und Übergabe der Anlage an die Stadtbeleuchtung Dresden wechselt diese den Schließzylinder gegen ein eigenes Schließsystem.
Der Schließzylinder AN 2 kann bei der Stadtbeleuchtung Dresden im Meisterbereich bezogen werden.
- Zur Vermeidung einer inneren Betauung des Gehäuses ist nach Montage der Innenraum der Anschlußsäule mit trockenem, steinfreiem Sand bis in Höhe Erdoberkante aufzufüllen.

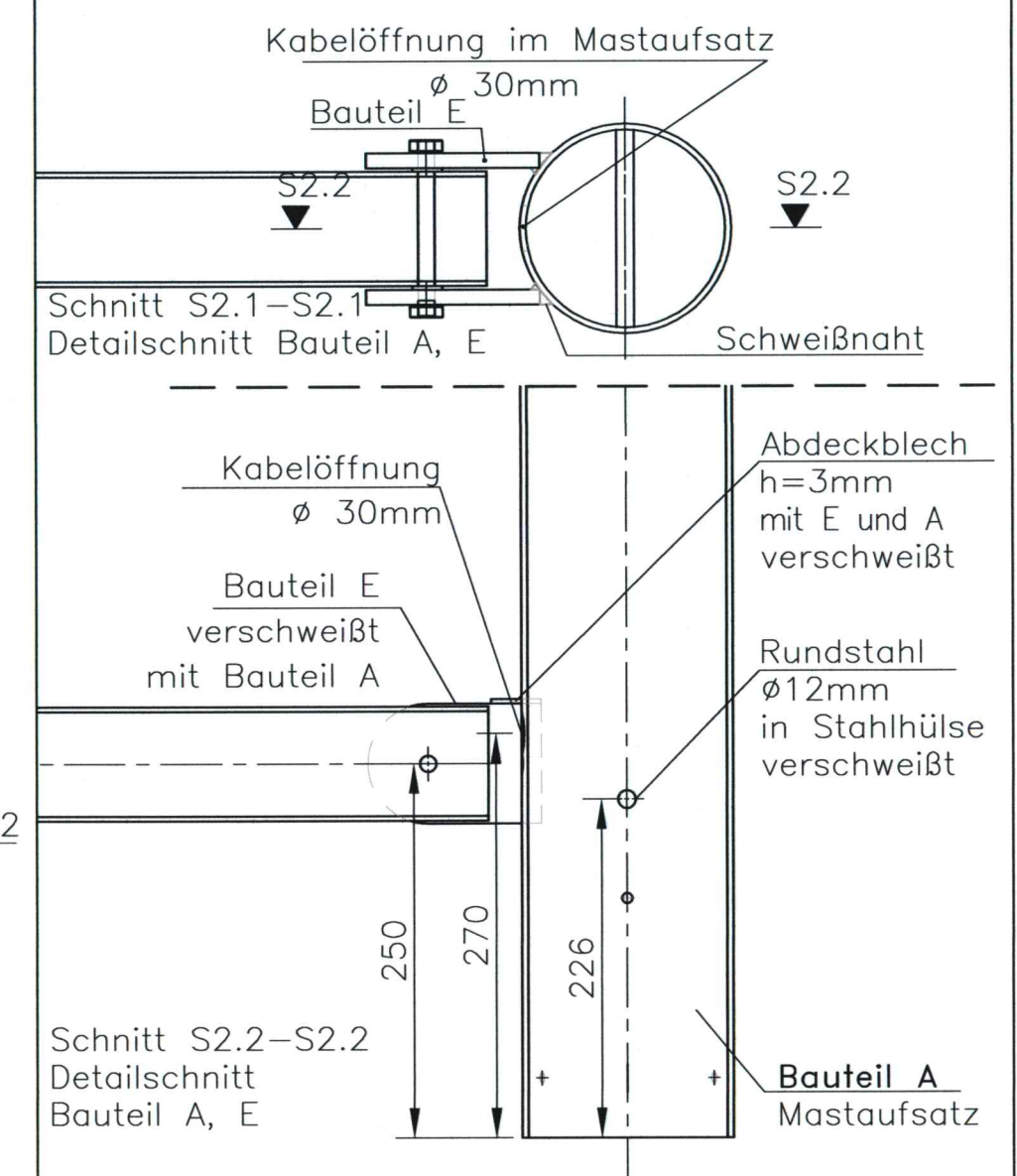
Anlage 1



Schnitt S5-S5

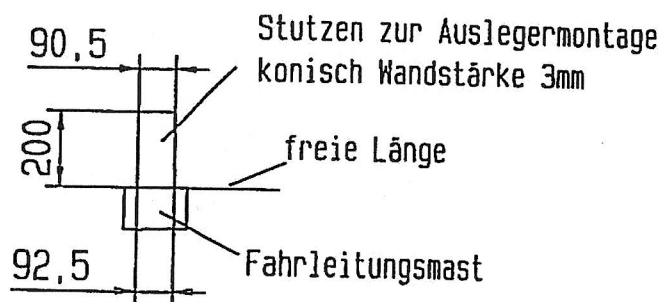
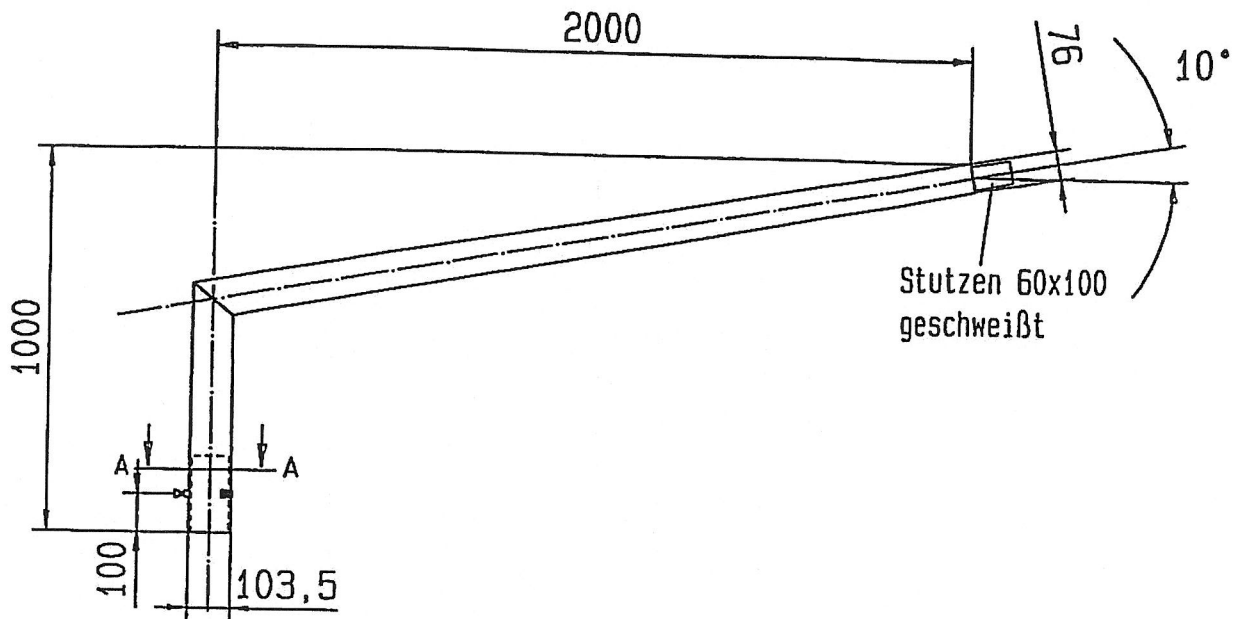


Schnitt S1-S1



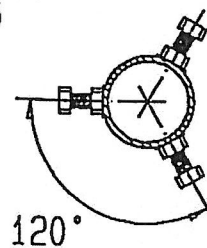
Schnitt S2.2-S2.2 Detailschnitt Bauteil A, E

Leuchtausleger für Fahrleitungsmaste M 1:20



drei Schrauben
M10x25

Schnitt A - A
ohne Maßstab



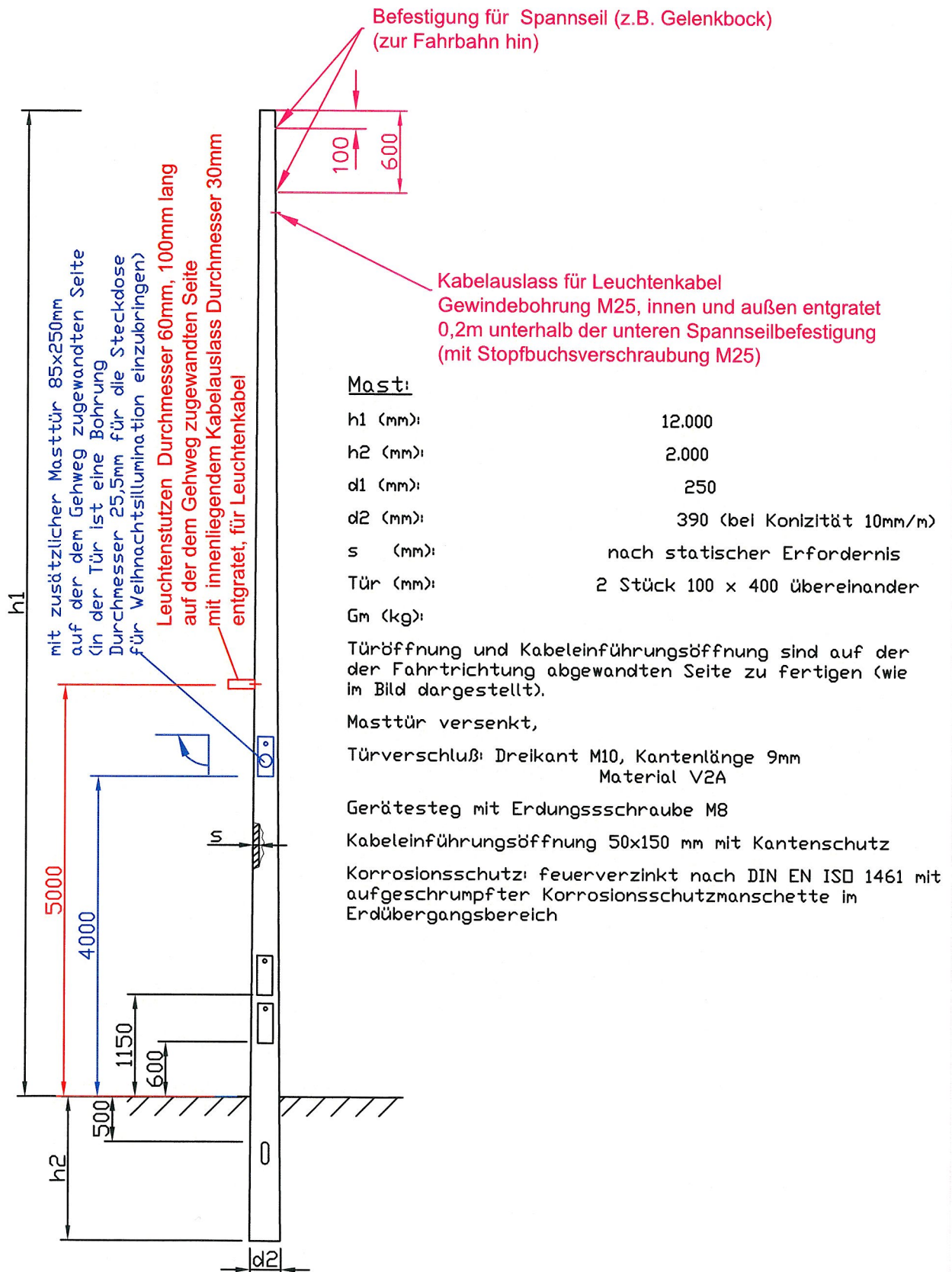
Ausleger aus Stahlrohr Wandstärke 3mm, winklig, konisch durchgehend
Ausladung 2,0m, Auslegerwinkel 10°, verzinkt

Befestigung durch Überschub auf Rohrstützen konisch gemäß Skizze
und Verschraubung,

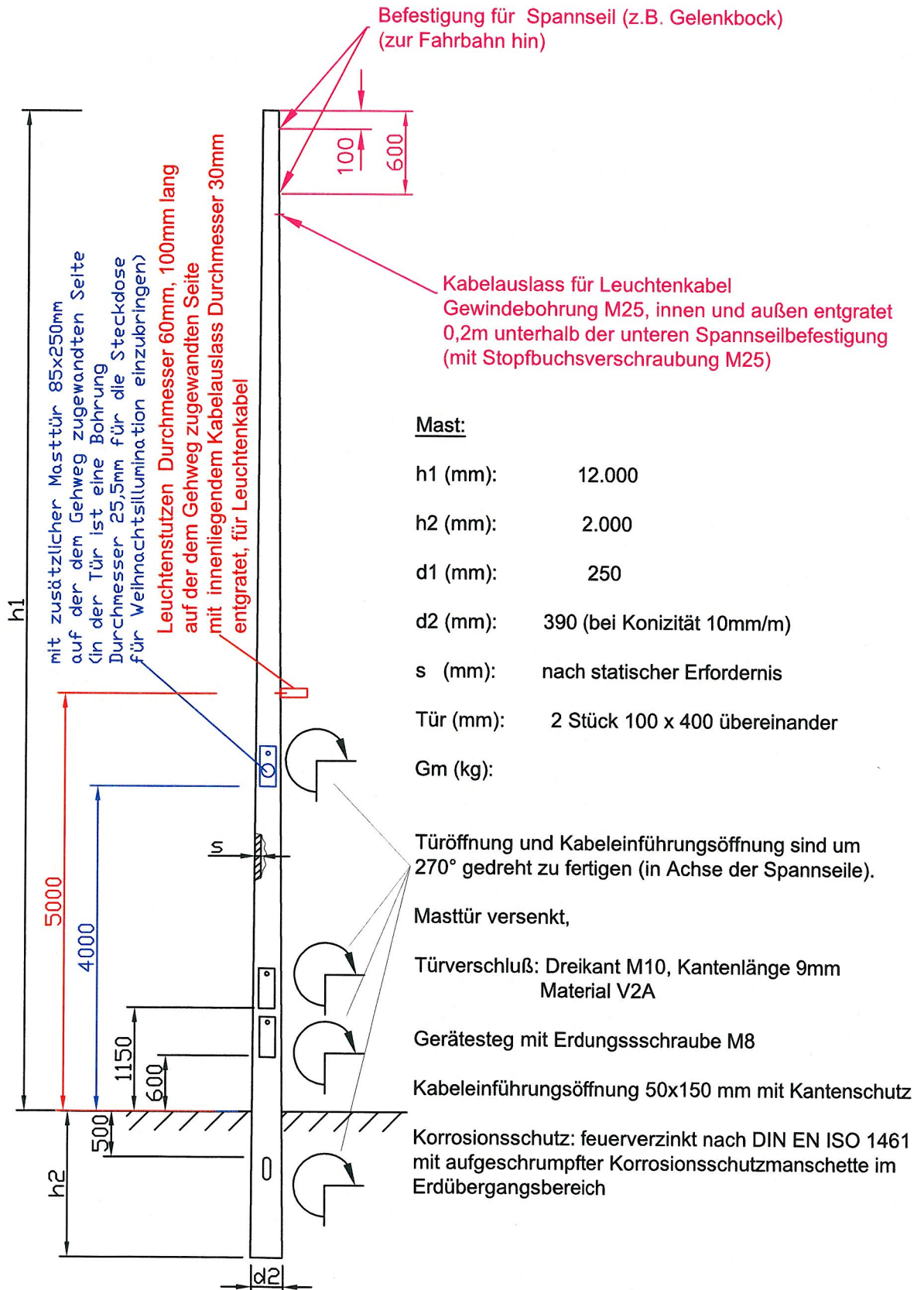
Schraubenbefestigungshöhe 100mm von Unterkante Ausleger mit um 120°
versetzten Gewindebohrungen M10 mit Gewindeverstärkung z.B. durch auf-
geschweißte Muttern

Lieferung einschließlich Befestigungsschrauben verzinkt, M10 mit Spitze

Konischer Lichtmast aus Stahl, nach DIN EN 40
für Seilspannleuchte, Gehwegleuchte und
Illuminationssteckdose

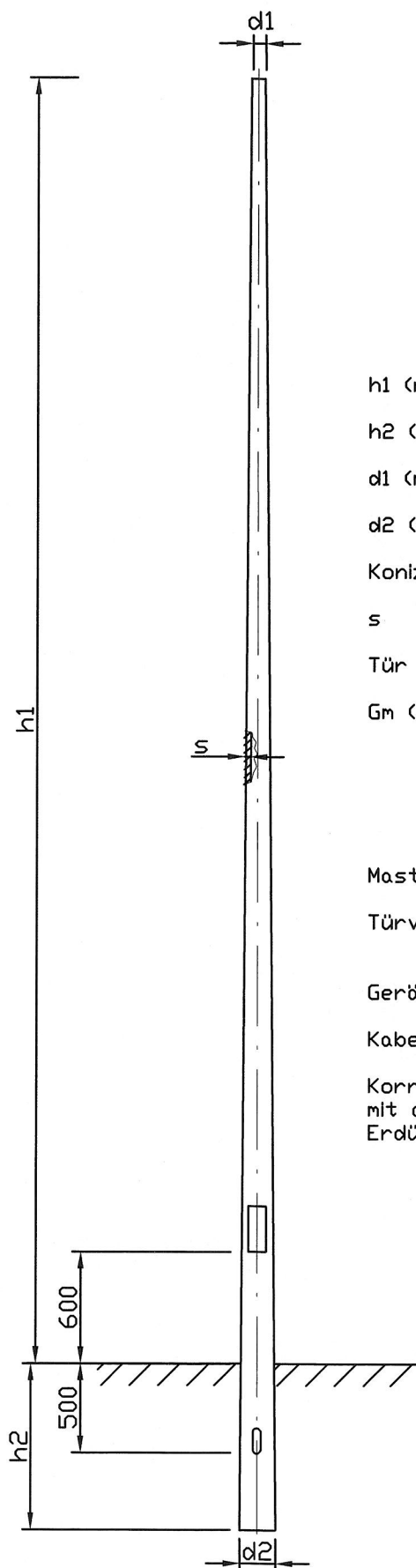


Konischer Lichtmast aus Stahl, nach DIN EN 40
für Seilspannleuchte, Gehwegleuchte und
Illuminationssteckdose



Konischer Lichtmast aus Stahl,

nach DIN EN 40



Typ: KLM 50 / 76 / 3

h1 (mm):	5.000
h2 (mm):	800
d1 (mm):	76
d2 (mm):	134
Konizität mm/m:	10
s (mm):	3,0
Tür (mm):	85 x 350
Gm (kg):	ca. 44

Masttür versenkt,

Türverschluß: Dreikant M10, Kantenlänge 9mm
Material V2A

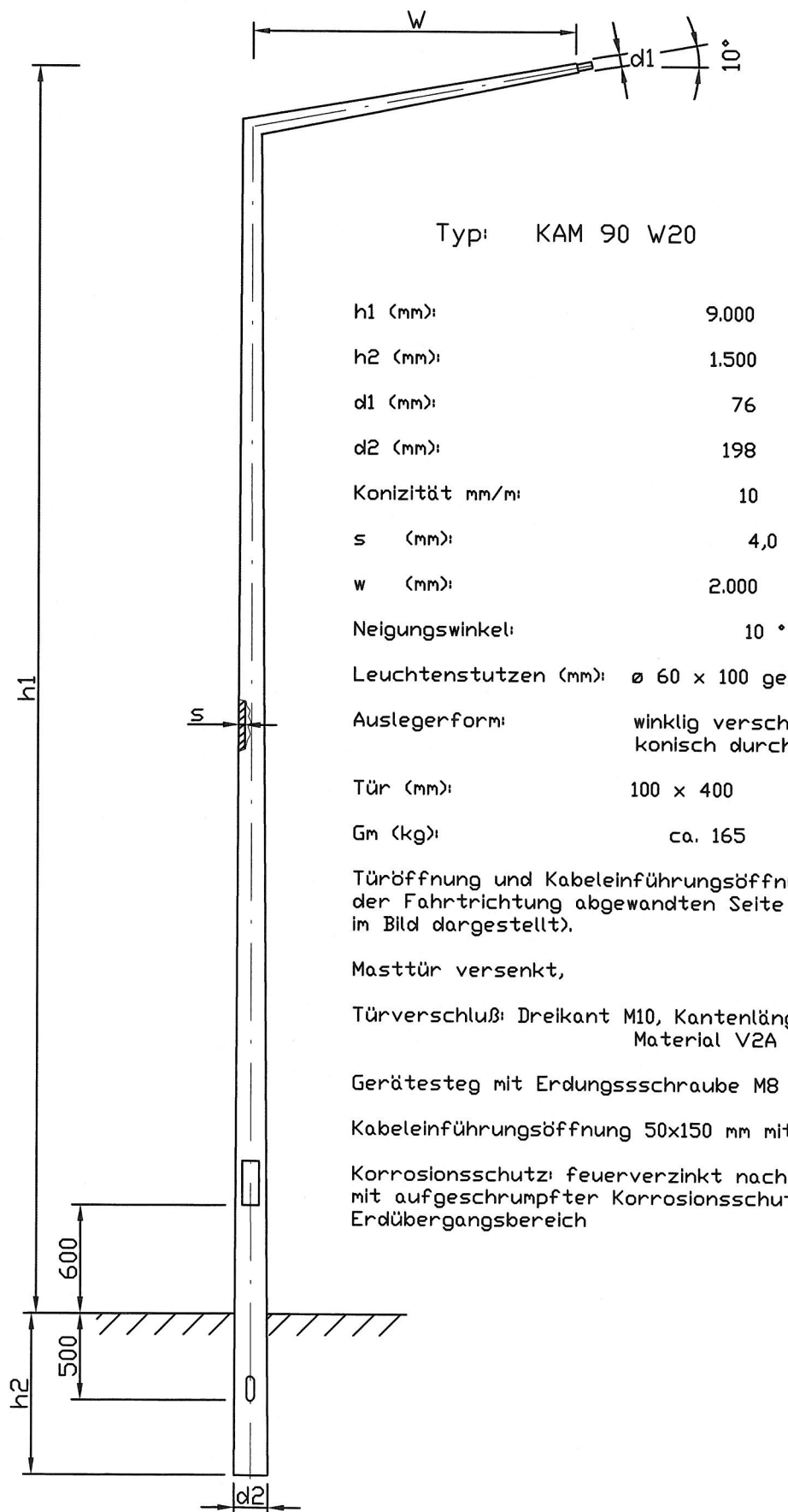
Geräteteg mit Erdungsschraube M8

Kabeleinführungsöffnung 50x150 mm mit Kantenschutz

Korrosionsschutz: feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461
mit aufgeschumpfter Korrosionsschutzmanschette im
Erdübergangsbereich

Konischer Auslegermast aus Stahl,

nach DIN EN 40



Ausführung Mast:

- Konischer Winkelauslegermast DIN EN 40
- Material: Stahl, verzinkt nach DIN EN ISO 1461
- Ausleger ÖB: konisch durchgehend, verschweißt
- Gewicht der Leuchte: $\leq 23 \text{ kg}$
*) je nach Aufgabenstellung
- Ausleger LSA: zylindrisch
**) größere Längen nur nach Abstimmung mit dem Masthersteller

	Maße	Masse incl. Montage
Signalgeberkammer (1-feldig)	266 x 266	ca. 5 kg
Kontrastblende für 3-feldiges Signal	450 x 986	ca. 1 kg

Befestigung der Signalgeber oben mittels Schraube und zugehöriger Gewindebohrung M10 (ca. 3200 mm von OK Standort); unten mittels Spannband.

Fixierung der LSA-Kabel im Mast in Höhe der Masttüren mit Bügeln zur Befestigung von Kabelbindern.

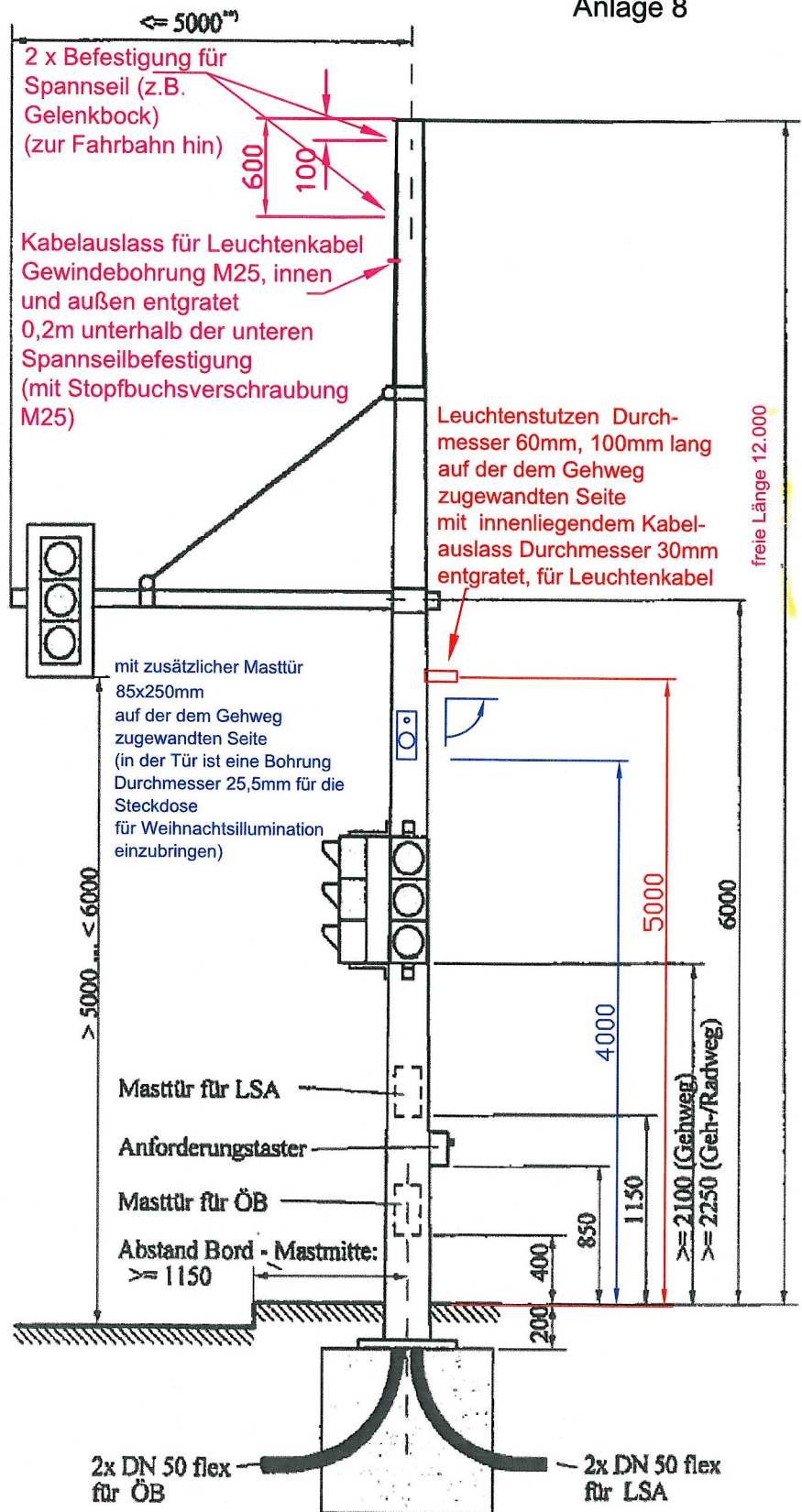
Masttüren:

- immer auf der der Fahrtrichtung abgewandten Seite eingelassen
- Größe: 400 x 100
- Türverschluß: Dreikant M 10 Kantenlänge 9 mm Material: V2A
- für ÖB: Gerüstesteg (C-Schiene 400 mm) mit 2 Schiebemuttern und Erdungsschraube M 8



Ergänzung DEIB

Bei Maststellung an der Gehwegrücklage Masttüren rechtwinklig zur Fahrbahnlängsachse zur Straße hin anordnen



- Fundamentausbildung analog reiner LSA-Mast
- Fundamentgröße u. Ankerkorb nach Statikvorgabe Masthersteller
- Ankerkorb parallel zum Bord bzw. zur Straßenachse ausrichten
- Durchmesser Mastgrundplatteninnenloch $\geq 120 \text{ mm}$
- Zuführung 2x DN 50 für LSA
- Zuführung 2x DN 50 für ÖB > bis Unterkante untere Masttür

Ausführung Mast:

- Konischer Winkelauslegermast DIN EN 40
- Material: Stahl, verzinkt nach DIN EN ISO 1461
- Ausleger ÖB: konisch durchgehend, verschweißt
- Gewicht der Leuchte: $\leq 23 \text{ kg}$
*) je nach Aufgabenstellung
- Ausleger LSA: zylindrisch
**) größere Längen nur nach Abstimmung mit dem Masthersteller

	Maße	Masse incl. Montage
Signalgeberkammer (1-feldig)	266 x 266	ca. 5 kg
Kontrastblende für 3-feldiges Signal	450 x 986	ca. 1 kg

Befestigung der Signalgeber oben mittels Schraube und zugehöriger Gewindebohrung M10 (ca. 3200 mm von OK Standort); unten mittels Spannband.

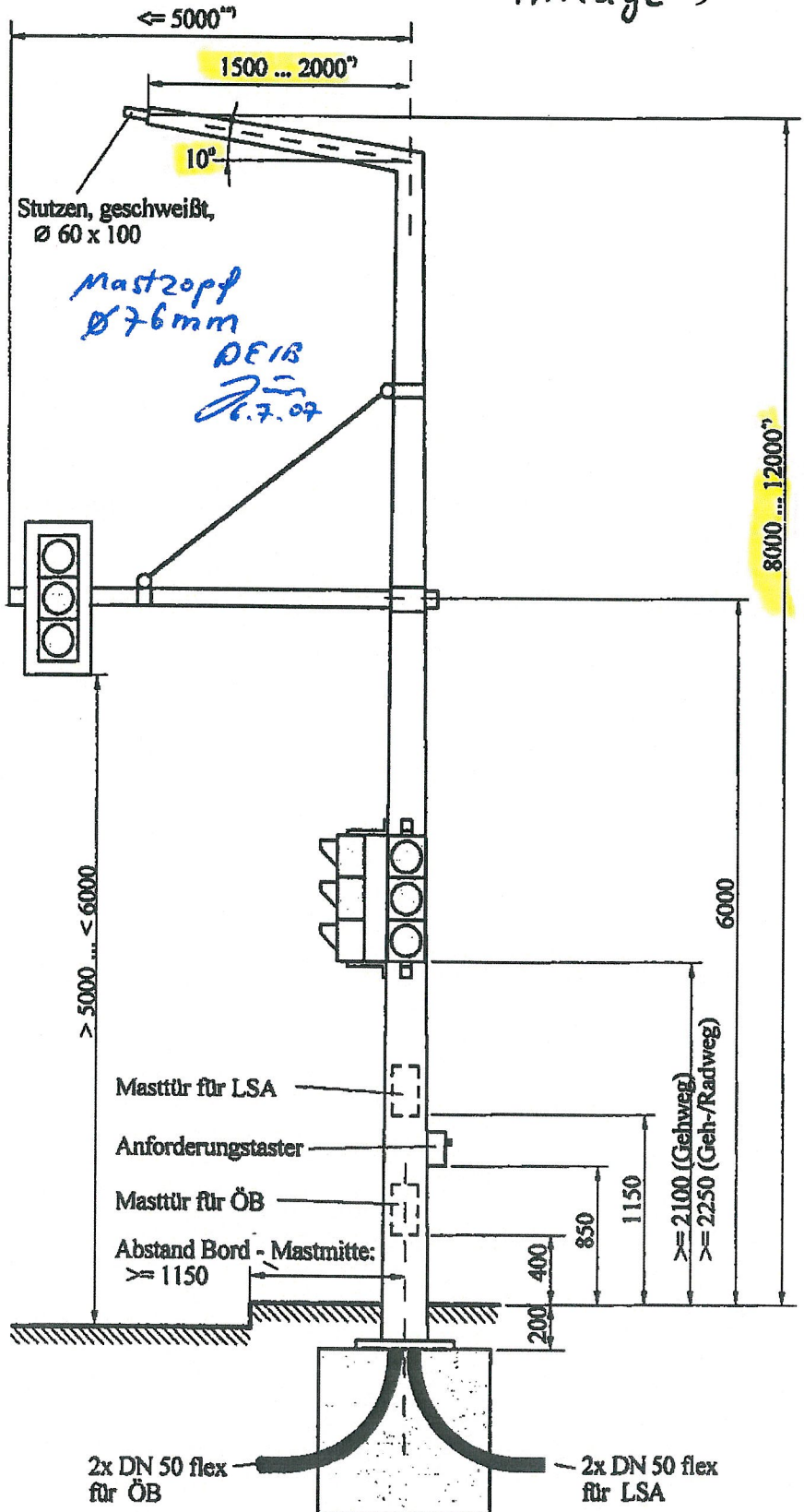
Fixierung der LSA-Kabel im Mast in Höhe der Masttüren mit Bügeln zur Befestigung von Kabelbindern.

Masttüren:

- immer auf der der Fahrtrichtung abgewandten Seite eingelassen
- Größe: 400 x 100
- Türverschluß: Dreikant M 10
Kantenlänge 9 mm
Material: V2A
- für ÖB: Gerüstesteg (C-Schiene 400 mm) mit 2 Schiebemuttern und Erdungsschraube M 8

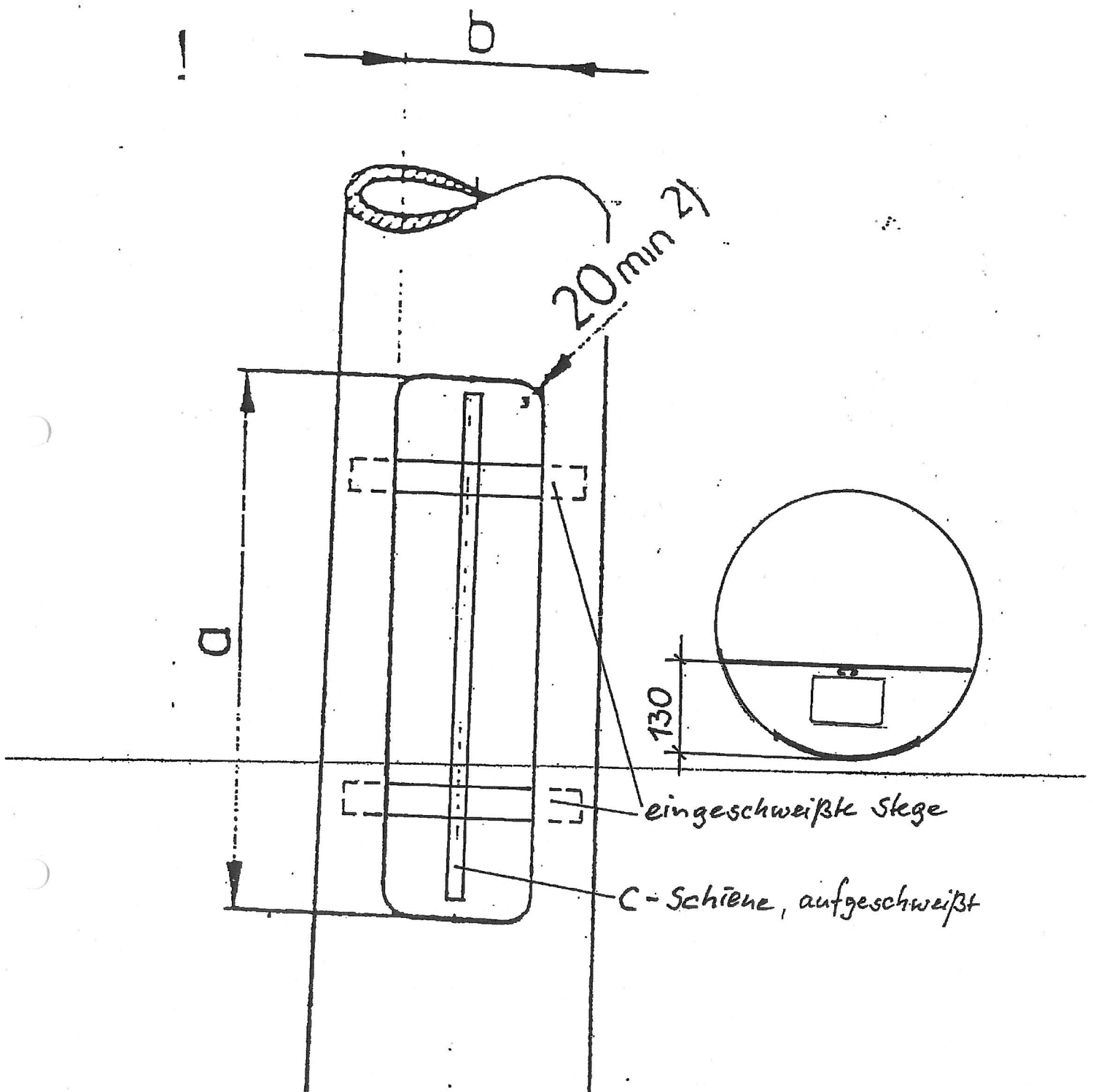
Ergänzung DI:IB

Bei Maststellung an der Gehwegrücklage Masttüren rechtwinklig zur Fahrbahnlängsachse zur Straße hin anordnen.



- Fundamentausbildung analog reiner LSA-Mast
- Fundamentgröße u. Ankerkorb nach Statikvorgabe Masthersteller
- Ankerkorb parallel zum Bord bzw. zur Straßenachse ausrichten
- Durchmesser Mastgrundplatteninnenloch $\geq 120 \text{ mm}$
- Zuführung 2x DN 50 für LSA
- Zuführung 2x DN 50 für ÖB > bis Unterkante untere Masttür

Alle Maßangaben in mm



Kombinierte DVB/ÖB-Maste
Veränderung Türöffnung
Einbaustege

Landeshauptstadt Dresden
Straßen- und Tiefbauamt
Stadtbeleuchtung
Postfach 12 00 20
01001 Dresden

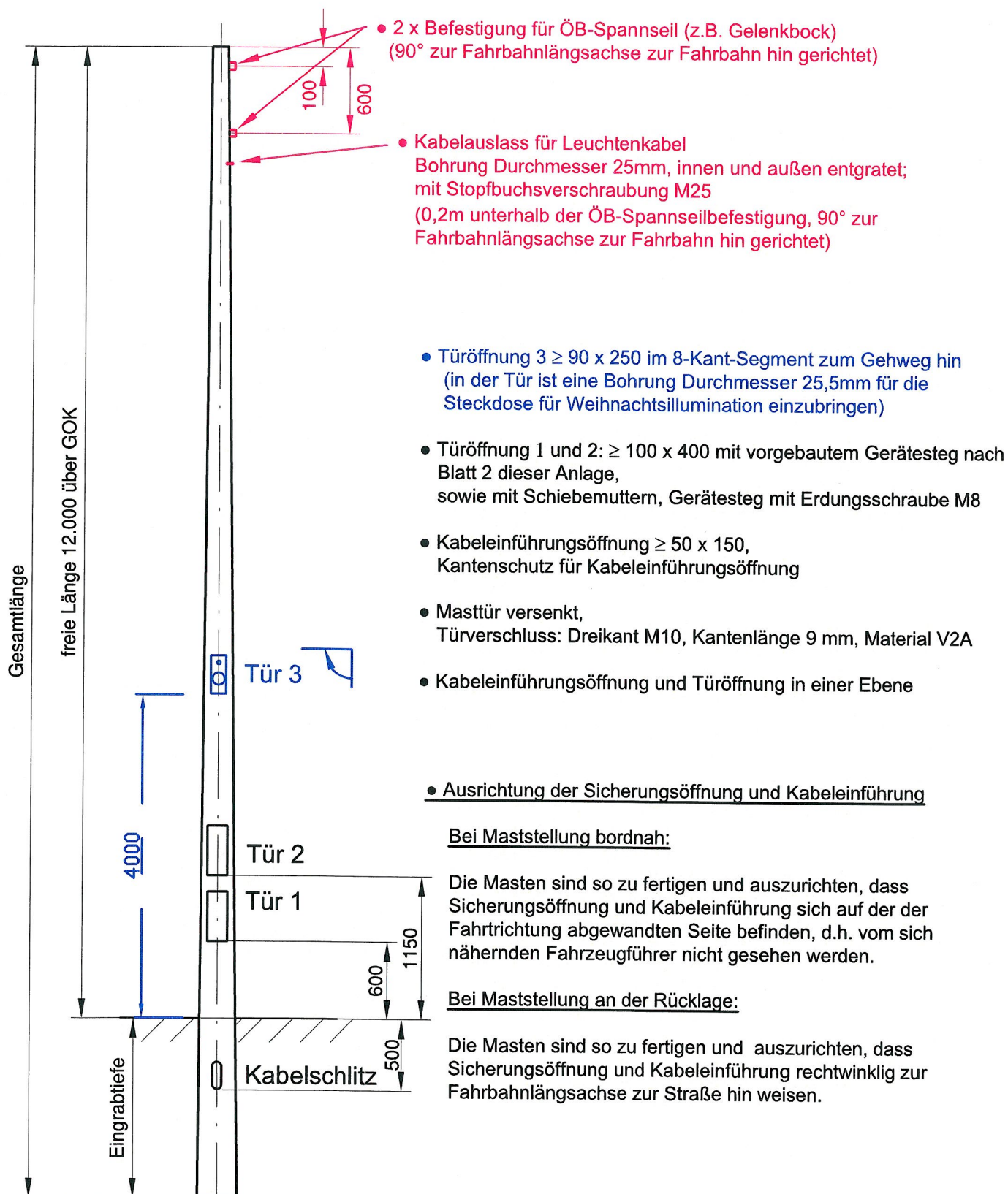
Skizze

06.09.2006

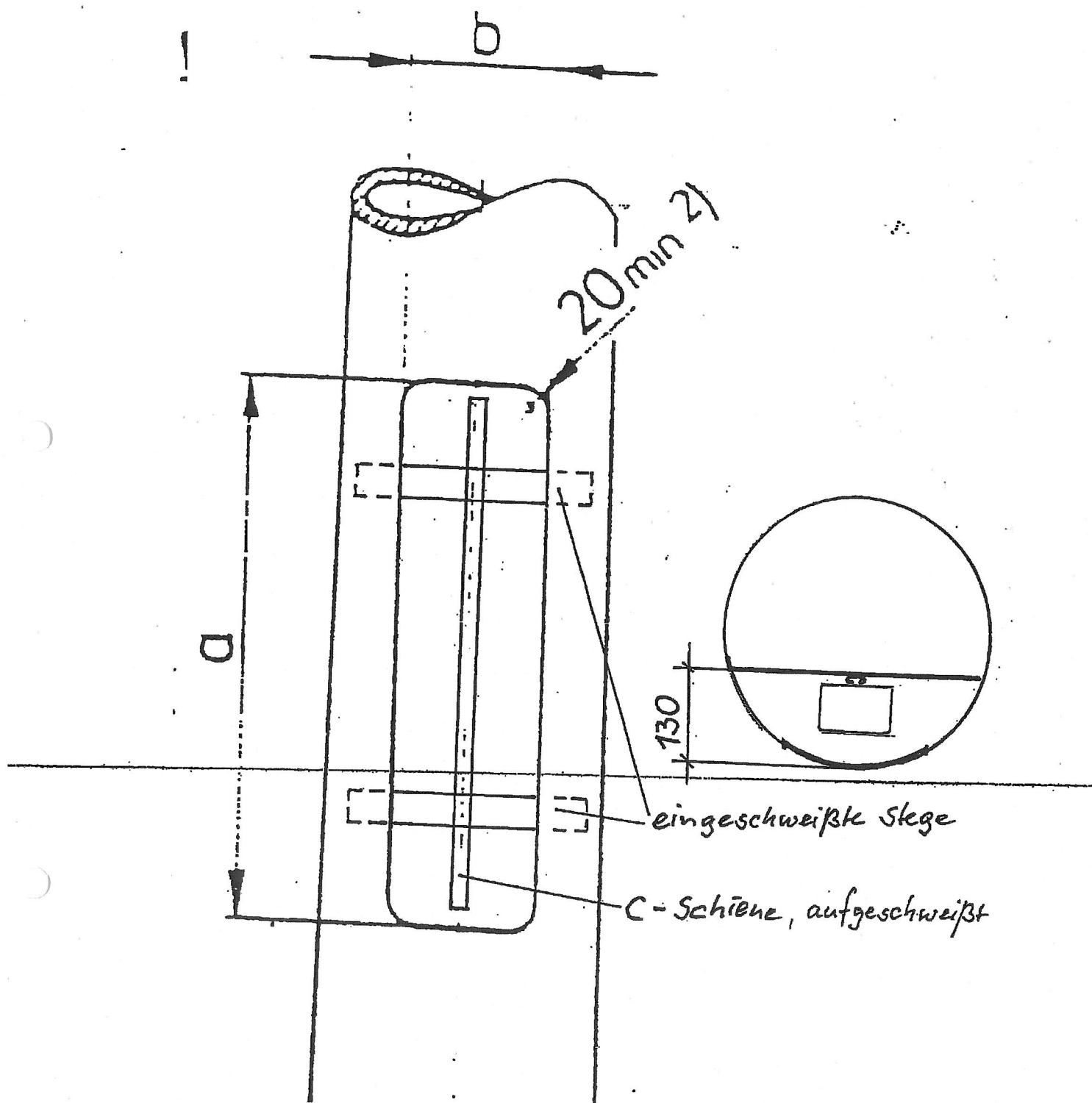
Hofeier

Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs- / Beleuchtungsmaste für Montage von Spannseilleuchten und Illuminationssteckdose

Anordnung von Türöffnung und Kabeleinführung sowie Befestigung für Spannseil und Kabelausschuss für Leuchten



Alle Maßangaben in mm



Kombinierte DVB/DÖB-Maste
Veränderung Türöffnung
Einbaustege

Landeshauptstadt Dresden
Straßen- und Tiefbauamt
Stadtbeleuchtung
Postfach 12 00 20
01001 Dresden

Skizze

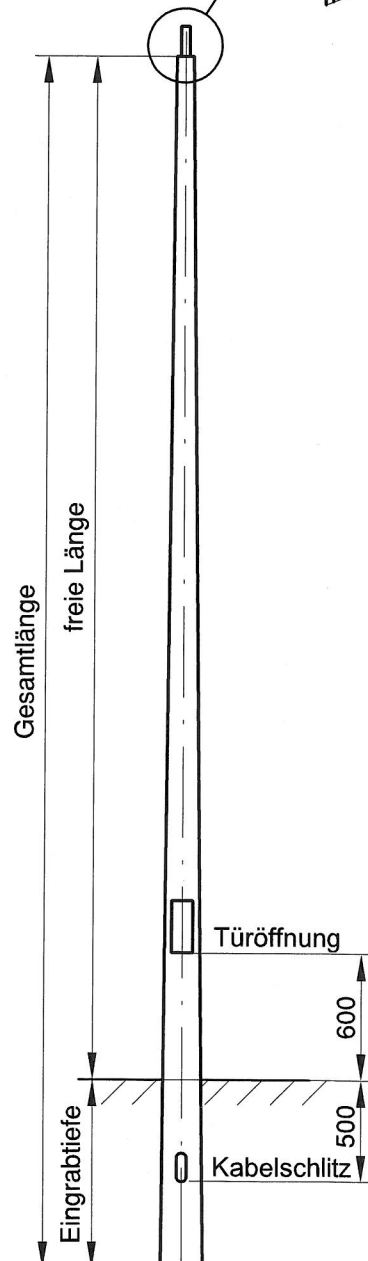
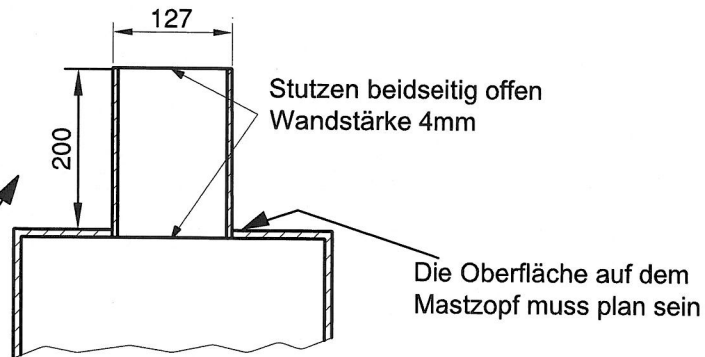
06.09.2006

Hofeier

Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs- / Beleuchtungsmaste mit zylindrischem Leuchtenstutzen

Anordnung von Türöffnung und Kabeleinführung sowie Stutzenausbildung

Detail Stutzen



- Rohrstutzen für Leuchtenbefestigung am Mastzopf
- Türöffnung $\geq 120 \times 400$ mit Gerätetesteg und Schiebemutter, Gerätetesteg mit Erdungsschraube M8
- Kabeleinführungsöffnung $\geq 50 \times 150$, Kantenschutz für Kabeleinführungsöffnung
- Masttür versenkt, Türverschluss: Dreikant M10, Kantenlänge 9 mm, Material V2A
- Kabeleinführungsöffnung und Türöffnung in einer Ebene

• Ausrichtung der Sicherungsöffnung und Kabeleinführung

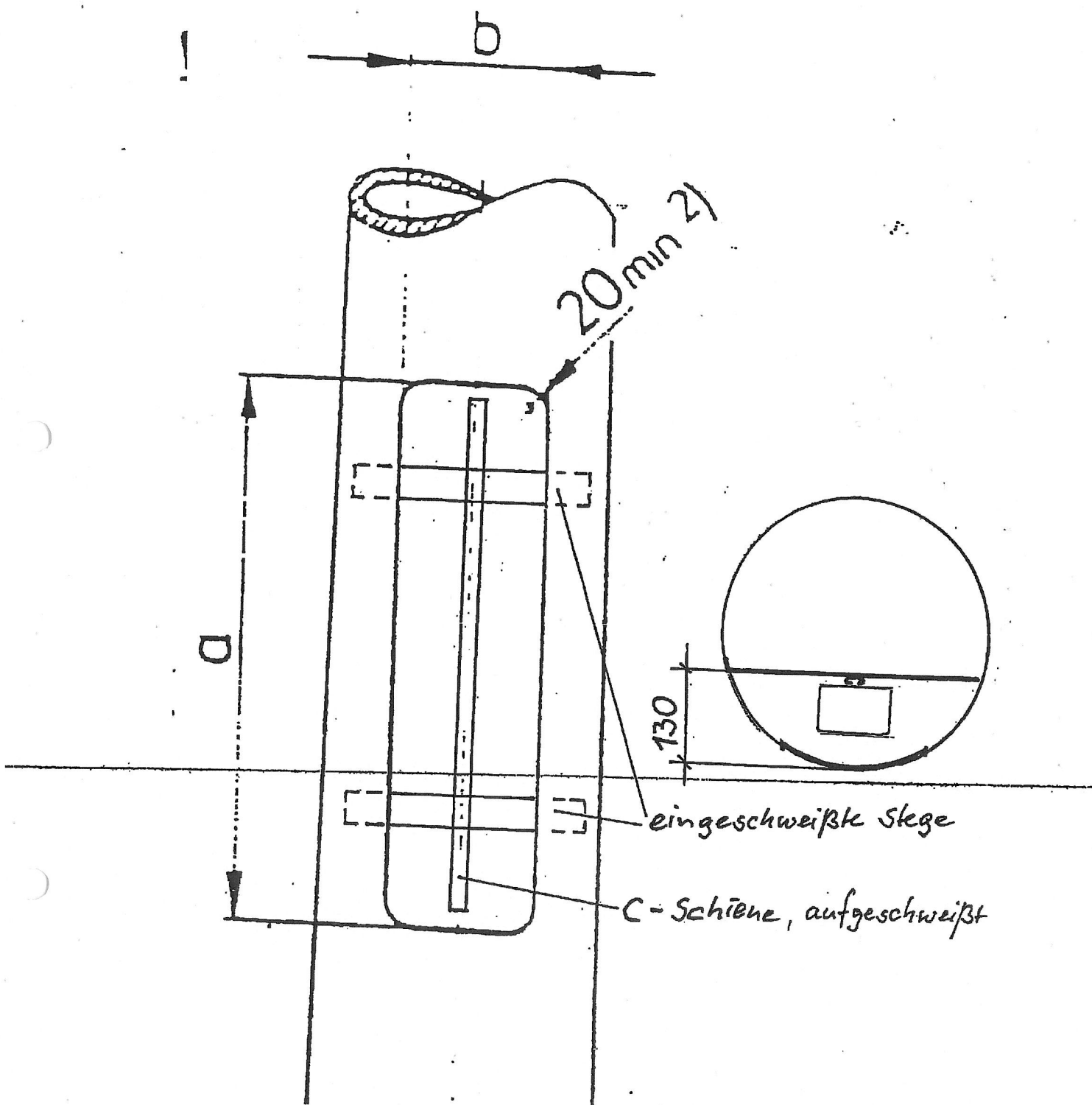
Bei Maststellung bordnah:

Die Masten sind so zu fertigen und auszurichten, dass Sicherungsöffnung und Kabeleinführung sich auf der der Fahrtrichtung abgewandten Seite befinden, d.h. vom sich nähernden Fahrzeugführer nicht gesehen werden.

Bei Maststellung an der Rücklage:

Die Masten sind so zu fertigen und auszurichten, dass Sicherungsöffnung und Kabeleinführung rechtwinklig zur Fahrbahnlängsachse zur Straße hin weisen.

Alle Maßangaben in mm



Kombinierte DVB/ÖB-Masse
Veränderung Türöffnung
Einbaustege

Landeshauptstadt Dresden
Straßen- und Tiefbauamt
Stadtbeleuchtung
Postfach 12 00 20
01001 Dresden

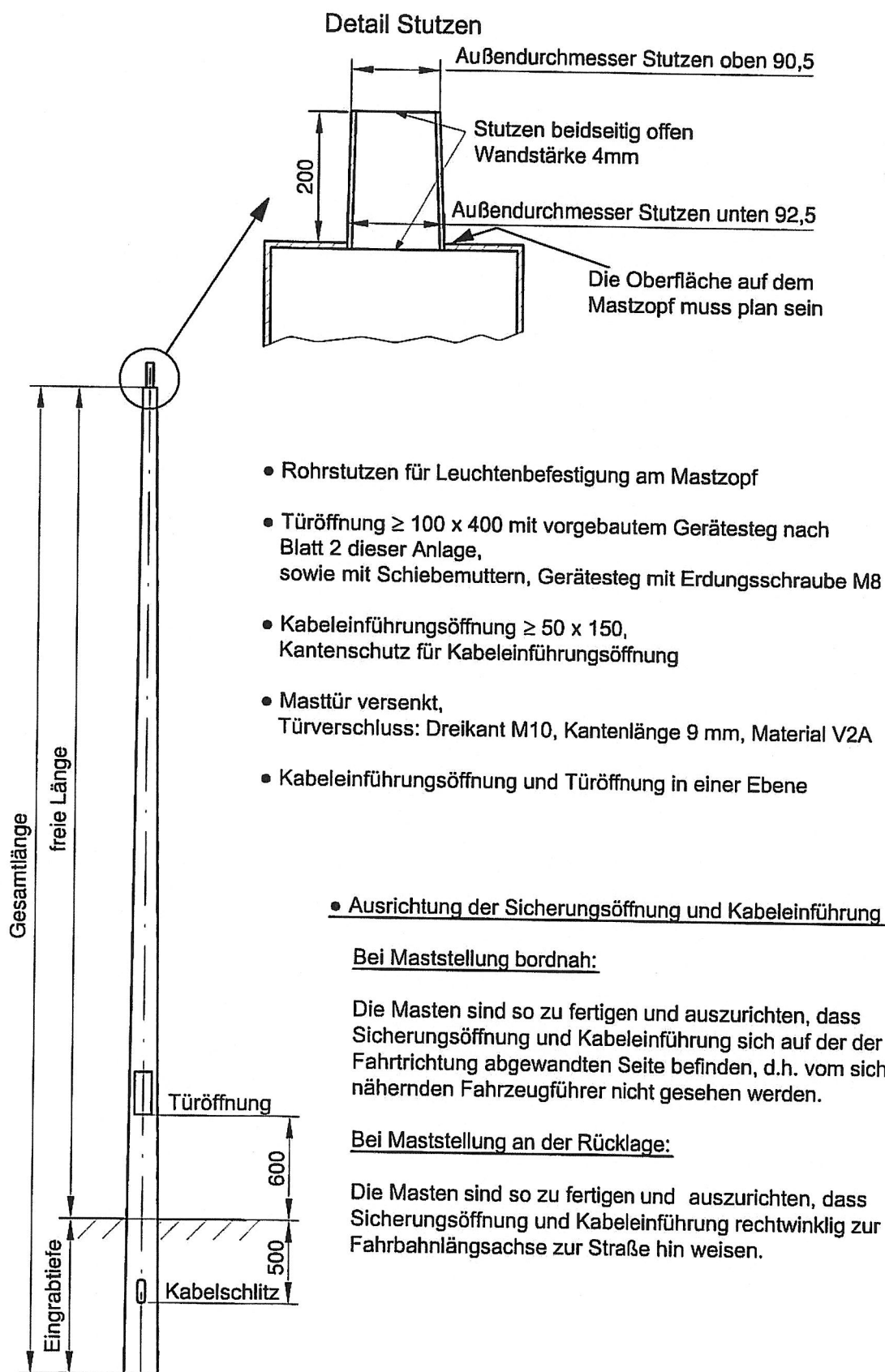
Skizze

06.09.2006

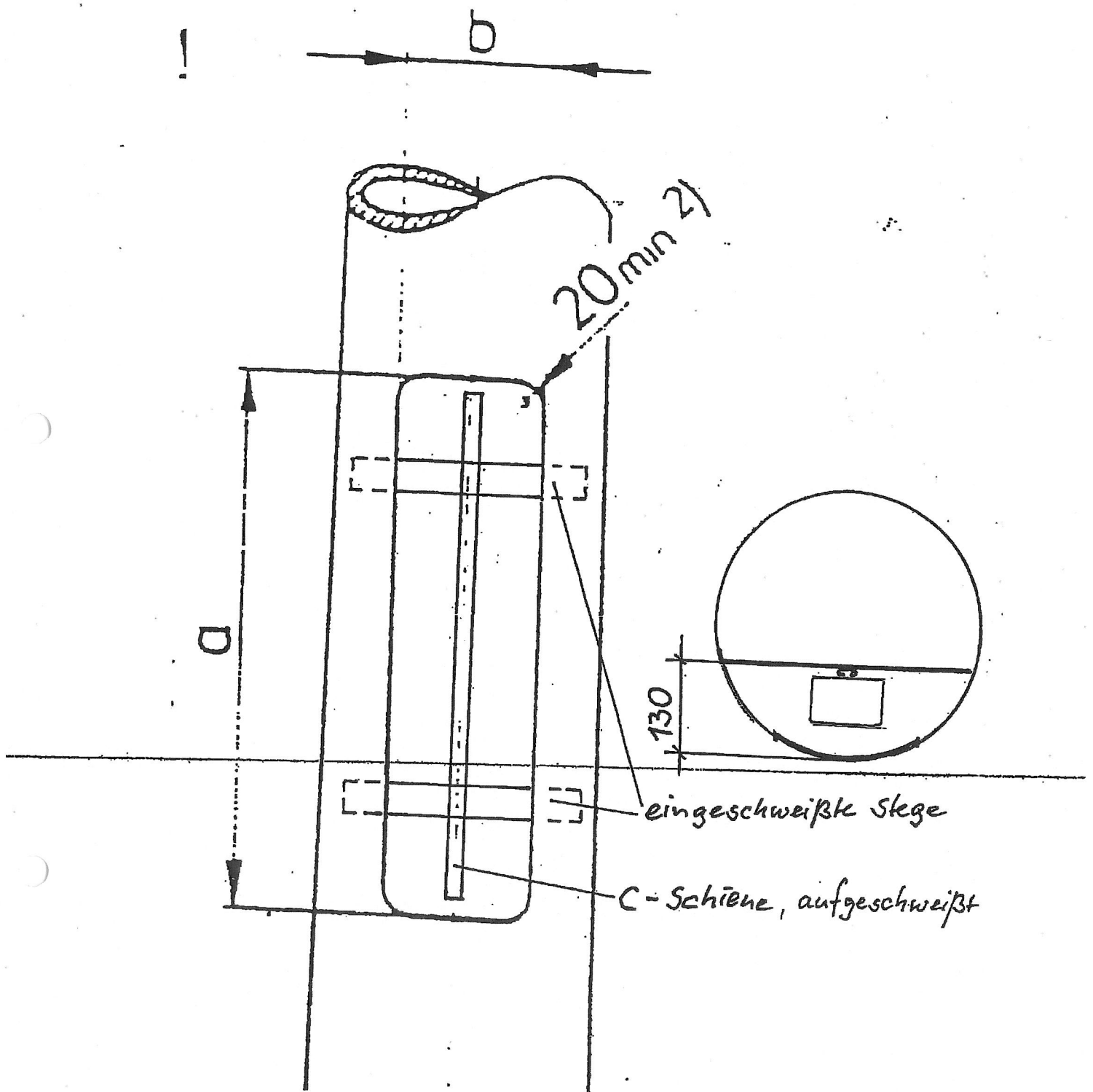
Hofeier

Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs- / Beleuchtungsmaste mit konischem Leuchtenstutzen

Anordnung von Türöffnung und Kabeleinführung sowie Stutzensausbildung



Alle Maßangaben in mm



Kombinierte DVB/ÖB-Maste
Veränderung Türöffnung
Einbaustege

Landeshauptstadt Dresden
Straßen- und Tiefbauamt
Stadtbeleuchtung
Postfach 12 00 20
01001 Dresden

Skizze

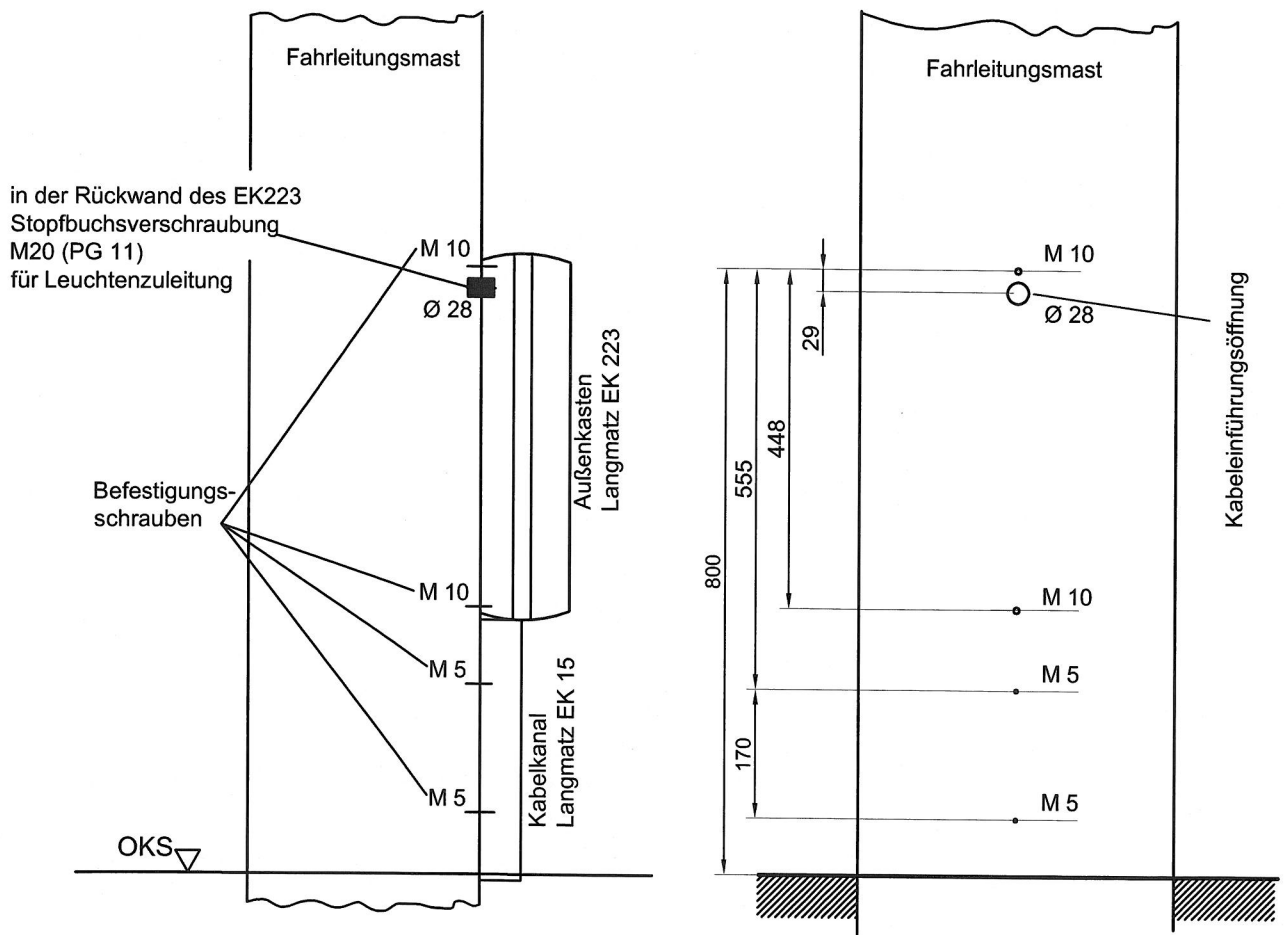
06.09.2006

Hofeier

**zusätzliche Anforderungen an kombinierte Fahrleitungs-/
Beleuchtungsmaste bei erforderlicher Außenmontage
des ÖB-Sicherungskastens**

Anlage 14

(schematische Darstellung)



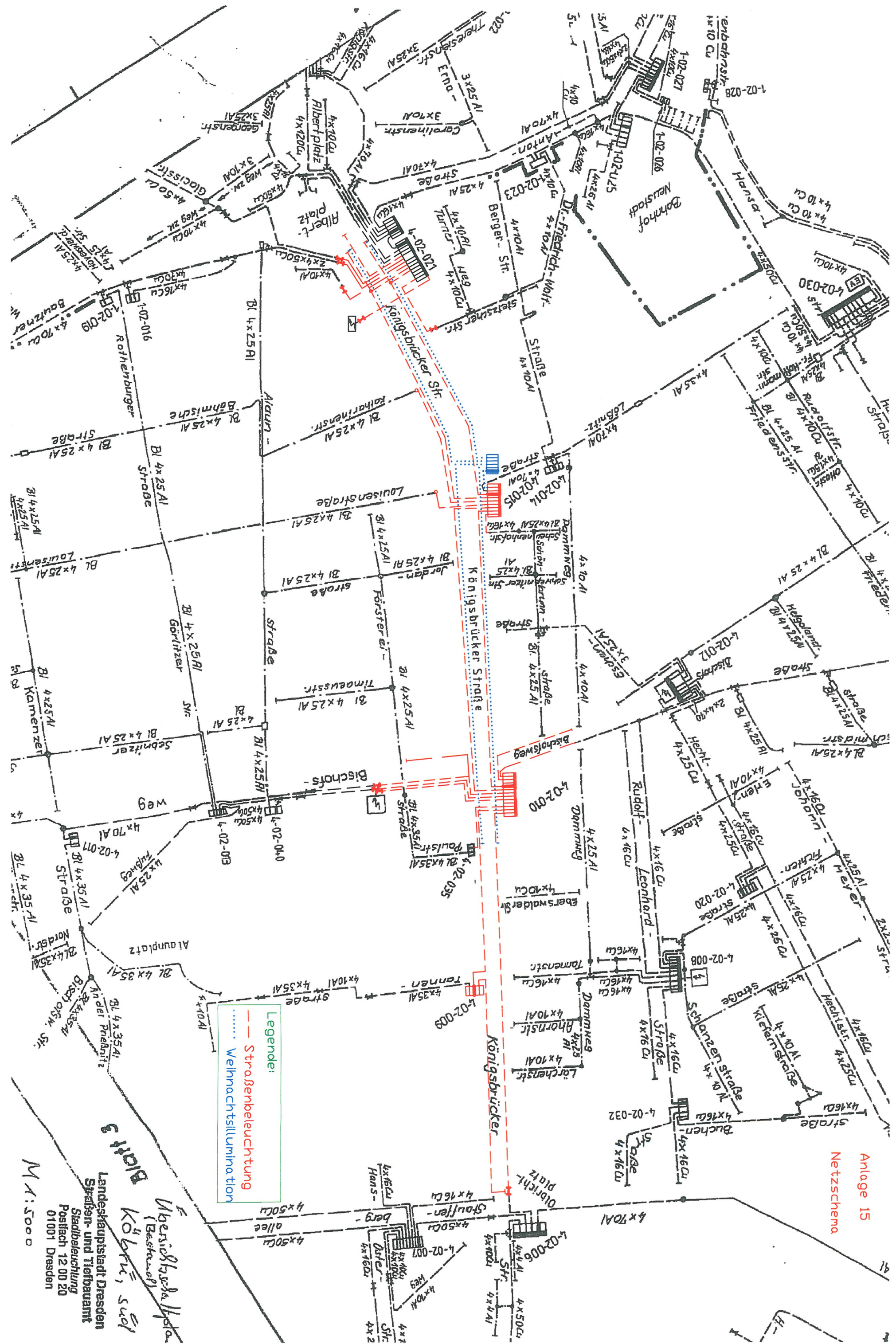
OKS = Oberkante Standort

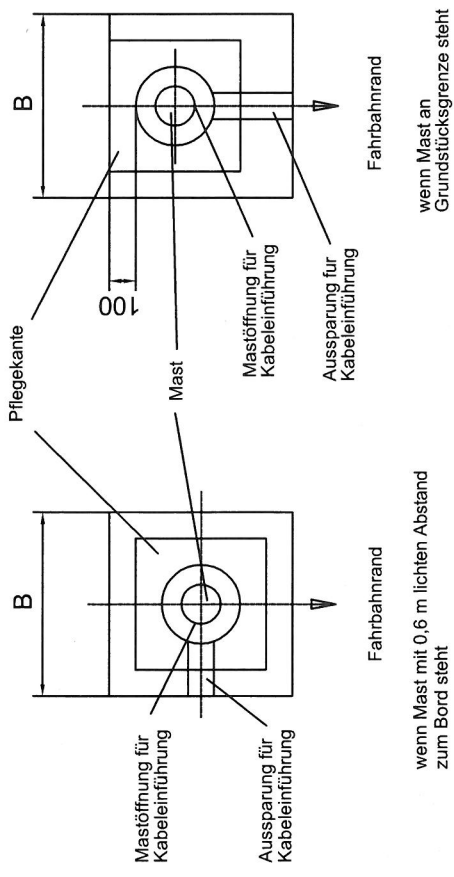
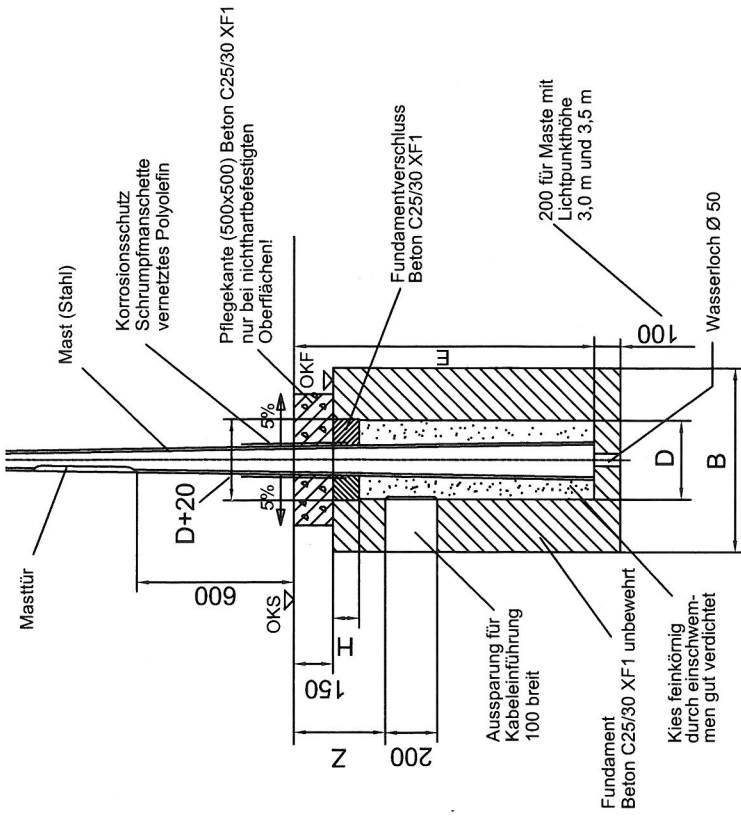
Außenkasten, Kabelkanal und Befestigungsschrauben
sind Leistungsbestandteil ÖB-Ausrüstung

**Das Einbringen der Bohrungen und Gewindebohrungen
an den Fahrleitungsmasten ist Leistungsbestandteil Fahrleitungsbau**

**Alle Bohrungen und Gewinde zur Montage des Langmatz-Kastens EK 223 mit
Kabelkanal EK 15 sind vor Verzinkung des Mastes einzubringen!**

Anlage 15 Netzschema





Verwendung der Fundamente bei bindigen und nichtbindigen Böden mit einer zulässigen Bodenpressung $\leq 180 \text{ kN/m}^2$.

Auffüllungen sind so zu verdichten, dass bei nichtbindigen Böden mitteldichte Lagerung bzw. bei bindigen Böden $D_{pr} \geq 100 \%$ erzielt wird.

Fundament mittels Schalung herstellen oder gegen das gewachsene Erdreich betonieren.

Mastaussparung herstellen, entweder mit verlorder Schalung (z.B. PVC-Rohr) oder mittels wiederverwendbarer Stahlhülse

Aussparung für Kabeleinführung und deren angegebene Lage beachten

Die Form des Fundamentes kann auch rund sein mit $B = \varnothing$

	Lichtpunkthöhe über Oberkante Standort (OKS)									
	3,0-3,5m	4,0-5,0m	6,0-7,0m	8,0-9,0m	10,0-11,0m	12,0-13,0m	14,0-15,0m	16,0-17,0m	18,0-19,0m	20,0-21,0m
Regel-Einspannlänge des Mastes	E	700	800	1000	1200	1500	1700	2000		
Regel-Tiefe bis Oberkante Kabeleinführung	Z	350	350	350	350	350	350	350		
Fundamentbreite	B	500	600	700	700	800	900	1000		
Dicke der Betonschicht	H	100	100	100	100	200	200	200		
Durchmesser im Mastloch-boden	D	300	300	300	400	400	500	500		

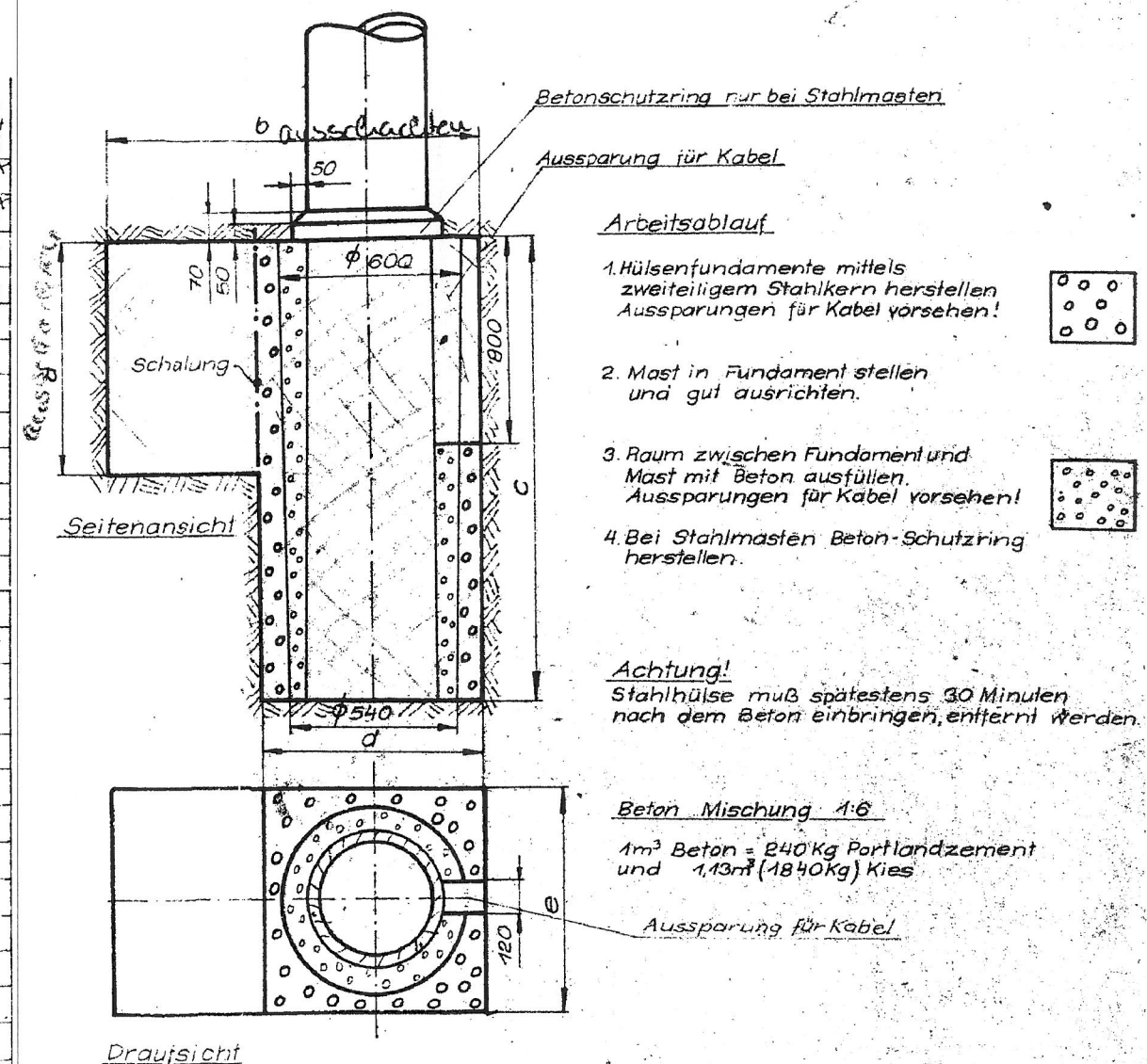
Straßen- und Tiefbauamt Dresden		Tel. (0351) 4889717	
SG Öffentliche Beleuchtung		Fax (0351) 4889833	
Obj. - Nr.			
gezeichnet:	/Dat.		
Kramer	09.03.2015		
bearbeitet:	/Dat.		
geprüft:	/Dat.		
Zeichnung Nr. M-2-97			

Straßenbeleuchtung	
Fundament	
für Stahlrohrbeleuchtungsmast	

OKS = Oberkante Standort
OKF = Oberkante Fundament

Bezeichnung	Gesamt- länge [m]	Spitzen- zug [kp]	Durchmesser oben [mm]	Wand- dicke [mm]	Gewicht [kg]	Stell- höhe [m]	Erdaushub [Maße in m]					Menge Beton [m³]	Portland- zement [kg]	Kies aufge- rundet [m³]	
							a	b	c	d	e			[kg]	[m³]
Spannbeton-Leuchtenmast L5,0	6,3		120	255	50	314	1,3	0,8	1,2	1,3	0,8	1,0	0,80	190	1500
" " L6,3	7,8		140	255	50	449	1,5	0,8	1,2	1,5	0,8	1,2	0,90	220	1650
" " L8,0	9,7		140	285	50	622	1,7	0,8	1,5	1,7	0,8	1,55	1,00	240	1840
" " L10,0	12,0		140	320	50	849	2,0	1,1	1,5	2,1	0,9	2,30	1,50	360	2760
" " L12,5	14,5		200	345	50	1008	2,0	1,1	1,5	2,1	0,9	2,30	1,50	360	2760
" " L16,0	18,5		200	385	50	1295	2,5	1,6	1,5	2,6	0,9	3,00	1,80	430	3310
" " L20,0	22,5		200	425	50	2390	2,5	1,6	1,5	2,6	0,9	3,00	1,75	420	3220
Spannbeton-Fahrleitungs- Leuchtenmast FL8,600	9,8	600	200	398	65	1165	1,8	0,9	1,5	1,9	0,8	1,70	1,00	240	1840
" " FL10,600	11,8	600	200	436	50	1314	1,8	0,9	1,5	1,9	0,9	2,05	1,30	310	2400
" " FL12,600	14,5	600	200	486	50	1716	2,0	1,1	1,5	2,1	0,9	2,30	1,30	310	2400
Spannbeton-Energiemaste E 10/400	10,0	400	170	320	50	765	1,8	0,9	1,5	1,9	0,8	1,75	1,10	270	2030
" " E 11/400	11,0	400	170	335	50	927	1,8	0,9	1,5	1,9	0,8	1,75	1,10	270	2030
" " E 12/400	12,0	400	170	350	50	990	2,0	1,1	1,5	2,1	0,9	2,00	1,30	310	2400
" " E 13/400	13,0	400	170	365	50	1115	2,2	1,3	1,5	2,3	0,9	2,60	1,70	410	3130
Spannbeton-Energie und Fahrleitungsmaste EF10,600	10,0	600	215	365	50	945	1,8	0,9	1,5	1,9	0,9	2,05	1,40	340	2580
" " EF11,600	11,0	600	215	380	50	1080	1,8	0,9	1,5	1,9	0,9	2,05	1,30	310	2400
" " EF12,1000	10,0	1000	290	440	50	1235	1,9	1,0	1,5	2,0	0,9	2,20	1,30	310	2400
" " EF11,1000	11,0	1000	290	455	50	1380	1,9	1,0	1,5	2,0	1,0	2,50	1,70	410	3130
Spannbeton-Energiemast ET 10 30 kV	16,0	1100	333	529	50	2390	2,5	1,6	1,5	2,6	0,9	3,00	1,60	390	2950
" " ET 11 30 kV	20,0	1300	333	578	60	3500	2,5	1,6	1,5	2,6	0,9	3,00	1,40	340	2580
St 6,3	6,3		160				1,3	0,8	1,2	1,3	0,8	1,00	7,00	240	1840
" " St 6,3	7,8		180				1,5	0,8	1,2	1,5	0,8	1,00	7,20	290	2350
" " St 8,0	9,7		200				1,7	0,9	1,5	1,7	0,8	1,70	1,20	290	2350
" " St 10,0	12,0		250				2,0	1,1	1,5	2,1	0,9	2,30	1,50	390	2950
" " St 12,5	14,5		335				2,5	1,6	1,5	2,6	0,9	3,00	1,90	460	3600
" " St 16,0	18,5		335				2,5	1,6	1,5	2,6	0,9	3,00	1,90	460	3500

* Fundament nur, wenn im Projekt ausdrücklich gefordert



Arbeitsablauf

1. Hülsefundamente mittels zweiteiligem Stahlkern herstellen. Aussparungen für Kabel vorsehen!

2. Mast in Fundament stellen und gut ausrichten.

3. Raum zwischen Fundament und Mast mit Beton ausfüllen. Aussparungen für Kabel vorsehen!

4. Bei Stahlmasten Beton-Schuttring herstellen.

Achtung!

Stahlhülse muß spätestens 30 Minuten nach dem Beton einbringen, entfernt werden.

Beton Mischung 1:6

1m³ Beton = 240 kg Portlandzement und 1,13m³ (1840 kg) Kies

VEB (K) Stadtbeleuchtung, Dresden

Obj.-Nr.:	Abteilung: Öffentliche Beleuchtung	Ruf: 526
Planzeichen:		
Aufmaß:		
Bearbeitet: Hultsch, Geiler		
Gezeichnet: off Kreller		
Geprüft:		
Bl. Nr.:	Bl. Gr.:	Maßstab:
Datum 9.8.58	M-1-68	Abt.-Leiter:

Mast - Fundament