

Typenstatik

PROJEKT: STAHLROHRLICHTMASTE

BAUHERRL: VERKEHRSGESELLSCHAFT VGF
FRANKFURT AM MAIN GMBH
KURT SCHUMACHERSTR. 8
6031 FRANKFURT AM MAIN

AUFTRAGGEBER: VERKEHRSGESELLSCHAFT VGF
FRANKFURT AM MAIN GMBH
KURT SCHUMACHERSTR. 8
6031 FRANKFURT AM MAIN

AUFTRAG : 13026.2

In statischer Hinsicht geprüft

Prüf-Nr. 1438 des Prüfverzeichnisses 2014

Zugehöriger Prüfbericht Nr. TYPENPRÜFUNG

Frankfurt am Main, den 31.8.14

Prüfungsurteil für Baustatik gemäß Anerkennungsurkunde vom 25.9.2006 für die Fachrichtung Massivbau

Dipl.-Ing. Salt Diyap

Niederstedter Weg 5, D-61348 Bad Homburg
Tel. 069 / 97 57 34 - 0

LOOS
PARTNER
BERATENDE INGENIEURE VBI FÜR BAUWESEN

NIEDERSTEDTER WEG 5
61348 BAD HOMBURG
TELEFON 06172/9610-0

1438

18. JUL. 2014

Projekt: Typenstatik – Stahlrohrlichtmast

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Position	Bezeichnung	Seite
		Inhaltsverzeichnis	2
		Vorbemerkung	3 – 6
I	1	Lichtmast h=5,0m, Leuchte einseitig	I/1 – I/70
	2	Köcherfundament	
II	3	Lichtmast h=5,0m, Leuchte zweiseitig	II/1 – II/73
	4	Köcherfundament	

1 Allgemeines

Die nachfolgende statische Berechnung behandelt die Stahlrohrlichtmaste der VGF

2 Berechnungsgrundlagen

Zeichnungen / Baubeschreibung

Planungsunterlagen: Verkehrsgesellschaft VGF
Frankfurt am Main
Kurt-Schumacher-straße 8
60311 Frankfurt am Main
Stand: Entwurf 25.03.2013

Lastangaben: Verkehrsgesellschaft VGF
Frankfurt am Main
Kurt-Schumacher-Straße 8
60311 Frankfurt am Main

Standards und technische Bestimmungen

DIN EN 40-1	Lichtmaste – Teil 1: Definitionen und Benennungen
DIN EN 40-2	Lichtmaste – Teil 2: Allgemeine Anforderungen und Maße
DIN EN 40-3-1	Lichtmaste – Teil 3-1: Bemessung und Nachweis - Charakteristische Werte der Lasten
DIN EN 40-3-3	Lichtmaste – Teil 3-3: Bemessung und Nachweis – Rechnerischer Nachweis
DIN EN 40-5	Lichtmaste – Teil 5: Anforderungen für Lichtmaste aus Stahl

EC1

DIN EN 1991-1-4	Allgemeine Einwirkungen, Windlasten
DIN EN 1991-1-4/NA	Nationaler Anhang: Allgemeine Einwirkungen, Windlasten

EC2

DIN EN 1992-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken
DIN EN 1992-1-1/NA	Nationaler Anhang: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton und Spannbetontragwerken Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerken

EC3

DIN EN 1993-1-1	Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen
-----------------	---

EC7

DIN EN 1997-1	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
DIN EN 1997-2	Erkundung und Untersuchung des Baugrundes
DIN 4123	Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude

Zulassungen Nr.:

Z-30.3-6	Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus Edelstahl
----------	---

3 Beschreibung

Es handelt sich um Stahlrohrlichtmaste im Bereich der Haltestellen der VGF.
Im Rahmen der vorliegenden Berechnung werden folgende Varianten untersucht::

- Masthöhe in 5,0m
- Anordnung einer einseitig und zweiseitigen Leuchte
- Gründung über ein Köcherfundament
- Anordnung von Lautsprechern am Mast

3.1 Lichtmaste

Die Lichtmaste werden aus verzinktem Stahlrohr hergestellt. Der Durchmesser verjüngt sich nach oben hin. Abmessungen sind den Positionsskizzen und Übersichten zu entnehmen.

Im unteren Bereich sind Öffnungen im Mast zur Kabeleinführung und Wartung vorgesehen. Die zulässigen Abmessungen sind den Angaben in der Statik zu entnehmen.

Klassifizierung der Lichtmaste

- | | |
|--|----------|
| - Passive Sicherheit nach EN 12767: | Klasse 0 |
| - Teilsicherheitsbewerte nach DIN EN 40-3-4: | Klasse B |
| - Verformungsklasse nach DIN EN 40-3-3: | Klasse 2 |

3.2 Leuchten

Die Leuchten werden am Mastkopf befestigt.

Hierbei kann wahlweise einseitig eine Leuchte angeordnet werden oder zweiseitig jeweils eine Leuchte angeordnet werden.

Bei der einseitigen Anordnung wird die Leuchte unmittelbar am Mast befestigt.

Bei der zweiseitigen Anordnung werden die Leuchte über einen Y-Ausleger, der am Mast befestigt wird, angeschlossen.

Angaben zur maximalen Windangriffsfläche, Gewicht und Ausladung finden sich bei den entsprechenden Positionen zu den Lichtmasten.

3.3 Lautsprecher

Es besteht die Möglichkeit Lautsprecher an den Lichtmasten zu befestigen. Es ist hier eine ein- bzw. zweiseitige Anordnung möglich. Da die Lautsprecher keinen großen Einfluss auf die Beanspruchung des Mastes haben, werden diese immer in der ungünstigsten Anordnung untersucht.

Angaben zur maximalen Windangriffsfläche, Gewicht und Ausladung finden sich bei den entsprechenden Positionen zu den Lichtmasten.

3.4 Gründung

Die Gründung erfolgt über ein Köcherfundament. Die Ausführung muss immer bis in frostfreie Tiefe (mind. 80cm) auf gewachsenem Boden erfolgen. Ggf. ist eine Magerbetonauffüllung unterhalb der Gründungssohle bis zu gewachsenem Erdreich erforderlich.

Die maximale Bodenpressung wird auf 150kN/m² beschränkt. Die Baugrundverhältnisse sind in jedem Einzelfall vor Ort zu überprüfen. Kann die erforderliche Mindesttragfähigkeit nicht gewährleistet werden, ist eine Bemessung für die speziellen Einzelfall erforderlich.

Gegebenenfalls vorhandene Leitungen, Schächte, Kanäle usw. werden nicht berücksichtigt und dürfen den Tragfähigkeit des Baugrundes im Bereich der Gründung nicht beeinflussen.

4 Korrosionsschutz:

Aspekte des Korrosionsschutzes sind entsprechend der DIN EN 40-5, DIN EN 1993, DIN EN 1999 und DIN EN 1090 sowie allen weiteren einschlägigen Vorschriften zu berücksichtigen und bei der Erstellung der Ausführungsplanung und der Bauausführung zu beachten.

5 Baustoffe:

Baustahl: S235JR

Betonstahl: Bst 500 S+M (A)

Beton: C35/45, XC4, XD1, XF2

6 Ausführung

Der Aufsteller der statischen Berechnung übernimmt nur dann die Verantwortung für die in der Typenstatik berechneten Bauteile, wenn das Gesamtbauwerk ohne Abänderung gemäß der vorliegenden Berechnung ausgeführt wird.

7 Belastung:

7.1 Windlasten

Windlastzone I nach DIN EN 1991-1-4/NA

Die Ermittlung der Windlast erfolgt nach DIN EN 40-3-1. Es wird eine Wiederkehrperiode des Bemessungswindes von 25 Jahren festgelegt. Zur Berücksichtigung des dynamischen Verhaltens wird die Eigenperioden des Lichtmastes mit einem Stabswerksprogramm ermittelt. Es werden die Lasten für Geländekategorie II (Landwirtschaftliche Gebiete mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern und Bäumen.) angesetzt. Hier sind alle möglichen Standorte im Gebiet der VGF abgedeckt.

Im Rahmen der Berechnung wird eine Anströmung in Richtung der Ausleger und quer dazu untersucht.

7.2 Anpralllasten

Es werden keine Anpralllasten berücksichtigt.



8 Statischer Nachweis

Die untersuchten Varianten (Masthöhe, Anordnung der Leuchten und Fundament sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Optional können auf 3,5m Höhe Lautsprecher am Mast befestigt werden. Diese werden nicht als gesonderte Variante untersucht sondern sind generell möglich.

Die Orientierung der Türöffnung zur Wartung wird in beiden Achsen untersucht. Bei den einzelnen Positionen ist angegeben, welche Richtungen möglich sind.

Tabelle 1: Positionsübersicht

Kapitel		Masthöhe	Leuchtenanordnung	Pos.-Nr.-Mast	Köcherfundament
I		5,0m	einseitig	Pos. 1	Pos. 2
II		5,0m	beidseitig	Pos. 3	Pos. 4

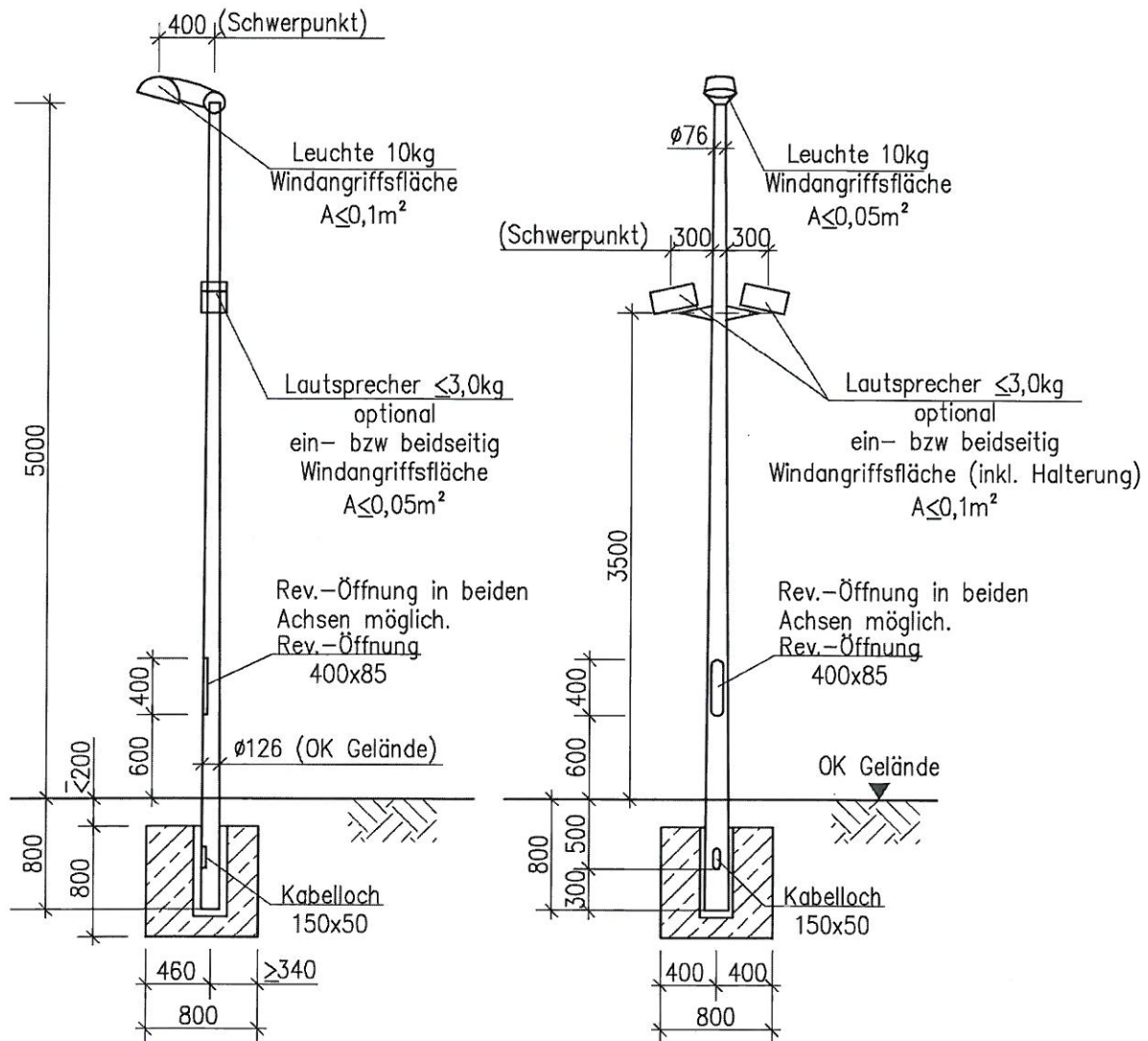
Kapitel I

- Lichtmast $h=5\text{m}$
- Leuchte einseitig
- Köcherfundament

Pos. I/1 und Pos. I/2

Seiten: I/1 bis I/70

Pos. 1



Köcher nach Ausrichten
des Mastes mit
Vergussmörtel $\geq \text{C35/45}$
verfüllen!
Siehe auch Detailplan
"Anschluss Köcherfundament".

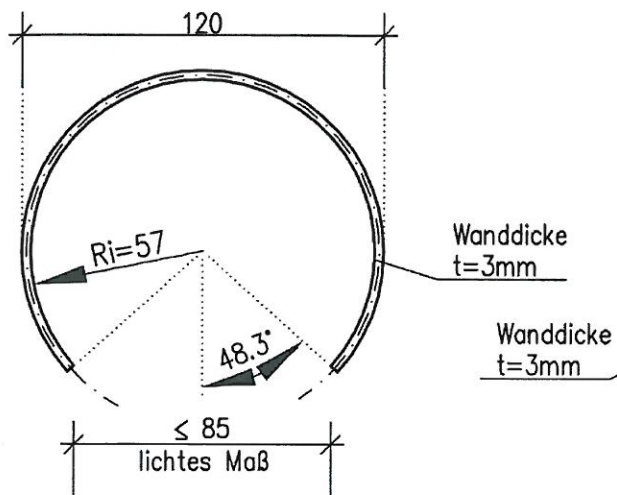
Rev.-Öffnung in beiden Achsen möglich.

Bauherr: Verkehrsgesellschaft VGF Frankfurt am Main		Bauvorhaben: Lichtmast, Typenstatik	
Maßstab: 1:50		Material Mast: S235JR, t=3mm	Datum 15.01.2014
Auftrags-Nr. 13026.2	Kapitel I	Planbezeichnung: Pos. 1, Lichtmast h=5m, Leuchte einseitig	

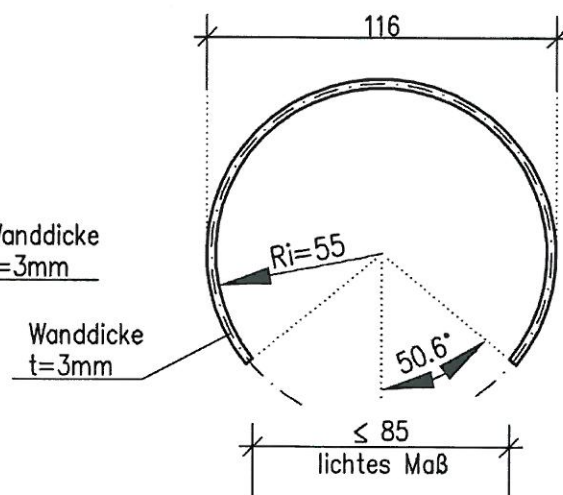
Lichtmastnennhöhe 5m

M. 1:2,5

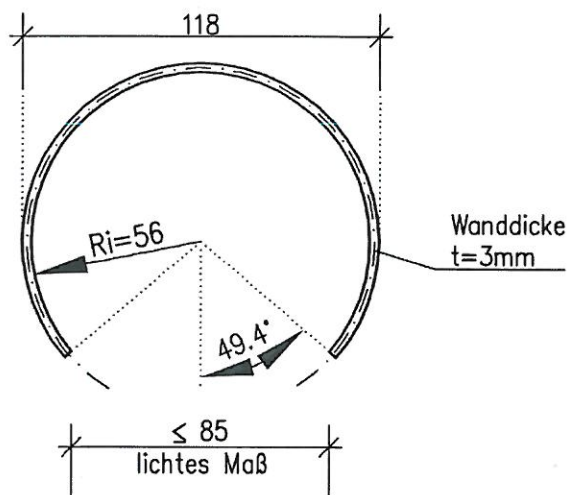
Querschnitt Rev.-Öffnung unten



Querschnitt Rev.-Öffnung oben



Ersatzquerschnitt Rev.-Öffnung

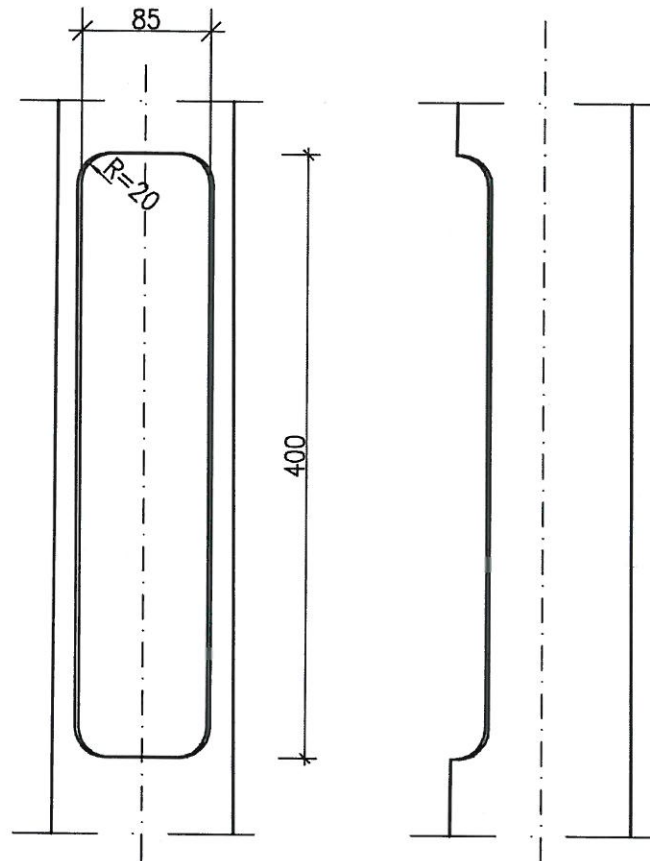


Bauherr: Verkehrsgesellschaft VGF Frankfurt am Main		Bauvorhaben: Lichtmast, Typenstatik	
Maßstab: 1:2,5		Material Mast: S235JR, $t=3\text{mm}$	Datum 15.01.2014
Auftrags-Nr. 13026.2	Kapitel I		Planbezeichnung: Schnitte durch Rev.-Öffnung für Mastnennhöhe 5m

Rev.-Öffnung

Ansicht

M. 1:5

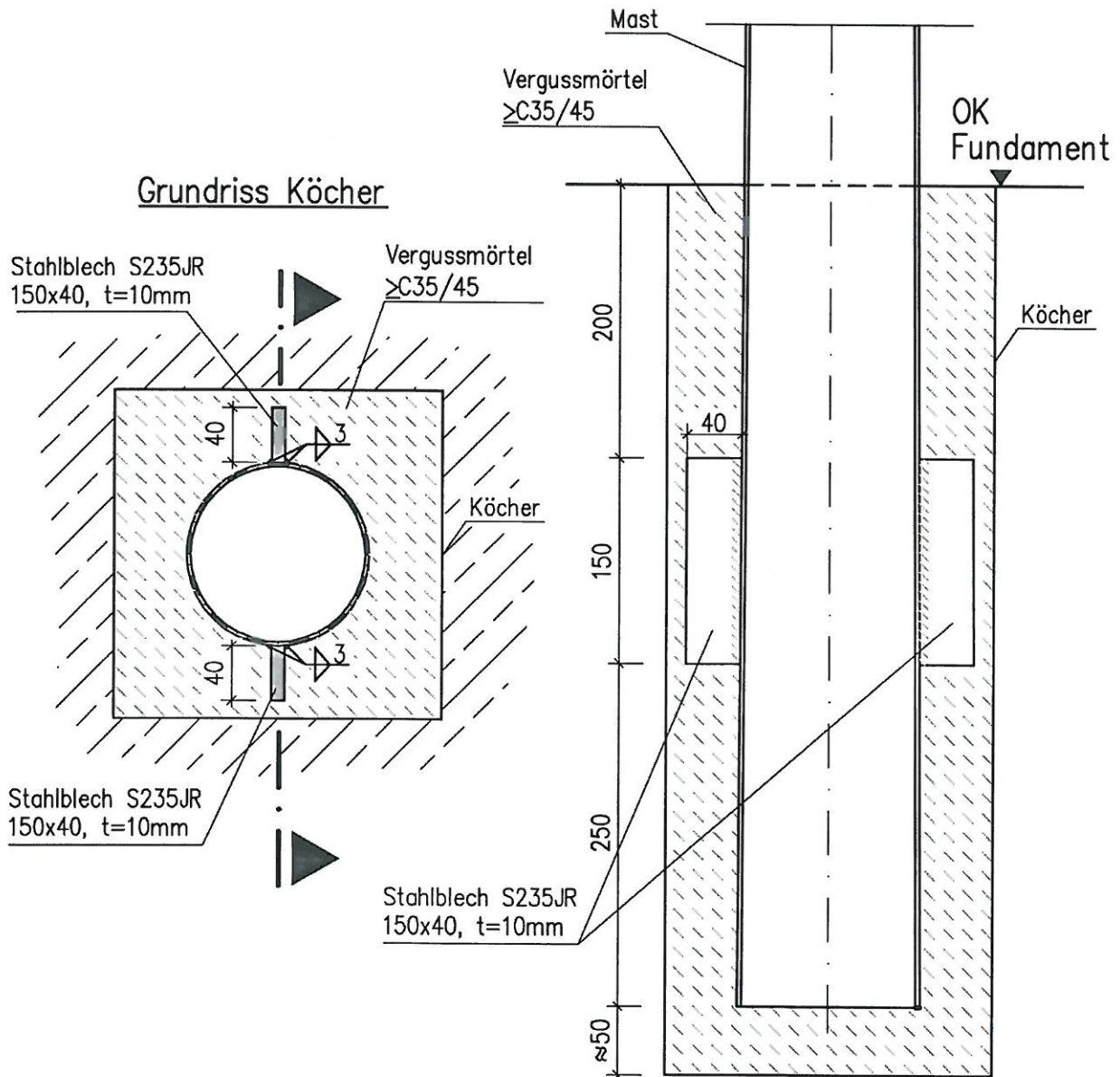


Bauherr: Verkehrsgesellschaft VGF Frankfurt am Main		Bauvorhaben: Lichtmast, Typenstatik	
Maßstab: 1:5			Datum 15.01.2014
Auftrags-Nr. 13026.2	Kapitel I	Planbezeichnung: Rev.-Öffnung (Ansicht)	

Anschluss Köcherfundament

M. 1:5

Schnitt



Bauherr: Verkehrsgesellschaft VGF Frankfurt am Main		Bauvorhaben: Lichtmast, Typenstatik	
Maßstab: 1:5		Datum 15.01.2014	
Auftrags-Nr. 13026.2		Planbezeichnung: Detail "Anschluss Köcherfundament"	

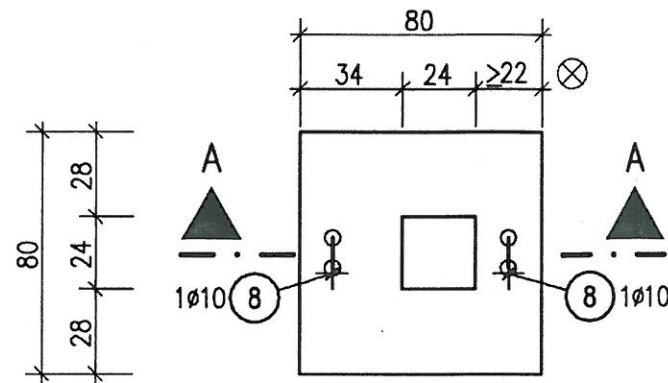
Köcherfundament 80x80x80cm

Statik Pos. 2

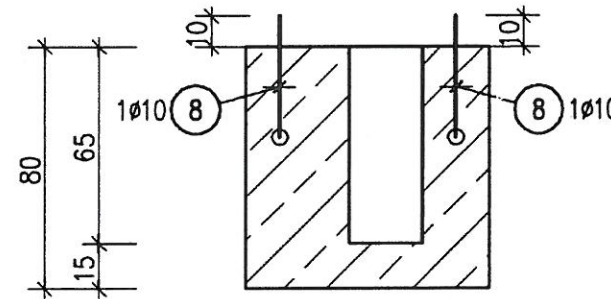
C35/45, XC2/XF2/XD1, c nom=5,5cm

M. 1:25

Grundriss, Schalung



Schnitt A - A, Schalung



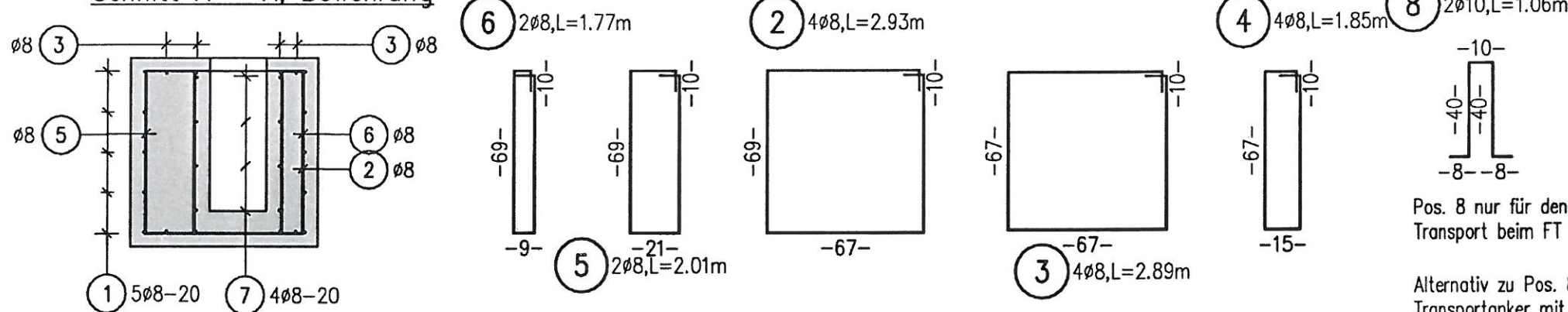
STAHLLISTE Betonstahl: BST 500S

Pos.	Stk.	d	Länge	D8	D10
1	5	8	2.96	14.80	
2	4	8	2.92	11.68	
3	4	8	2.88	11.52	
4	4	8	1.84	7.36	
5	2	8	2.00	4.00	
6	2	8	1.76	3.52	
7	4	8	1.60	6.40	
8	2	10	1.06		2.12

Gesamtlängen	59.28	2.12
kg / m	D8 0.395	D10 0.617
kg / d	23.416	1.308
Gesamtgewicht (kg)	24.724	

Kabeldurchführung vorsehen!

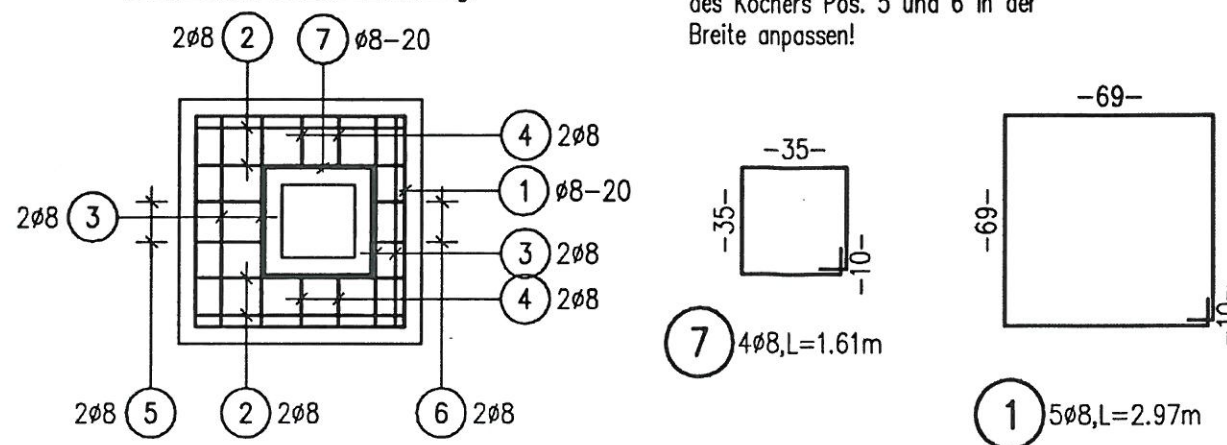
Schnitt A - A, Bewehrung



Bewehrung Einbaureihenfolge

- Pos. 3 + 4
- Pos. 2 + 5 + 6
- Pos. 1
- Pos. 7

Grundriss, Bewehrung



⊗ ggf. bei abweichender Ausrichtung des Köchers Pos. 5 und 6 in der Breite anpassen!

Pos. 8 nur für den Transport beim FT

Alternativ zu Pos. 8
Transportanker mit
Innengewinde,
char. Tragfähigkeit je
Anker ≥ 10 kN

Bauherr: Verkehrsgesellschaft VGF Frankfurt am Main		Bauvorhaben: Lichtmast, Typenstatik	
Maßstab: 1:25		Datum: 15.01.2014	
Auftrags-Nr. 13026.2	Kapitel I	Planbezeichnung: Pos. 2 Bewehrungsplan Köcherfundament 80x80x80cm	