



cherenkov
telescope
array

Proposal for the INFRA-xST power and network interface

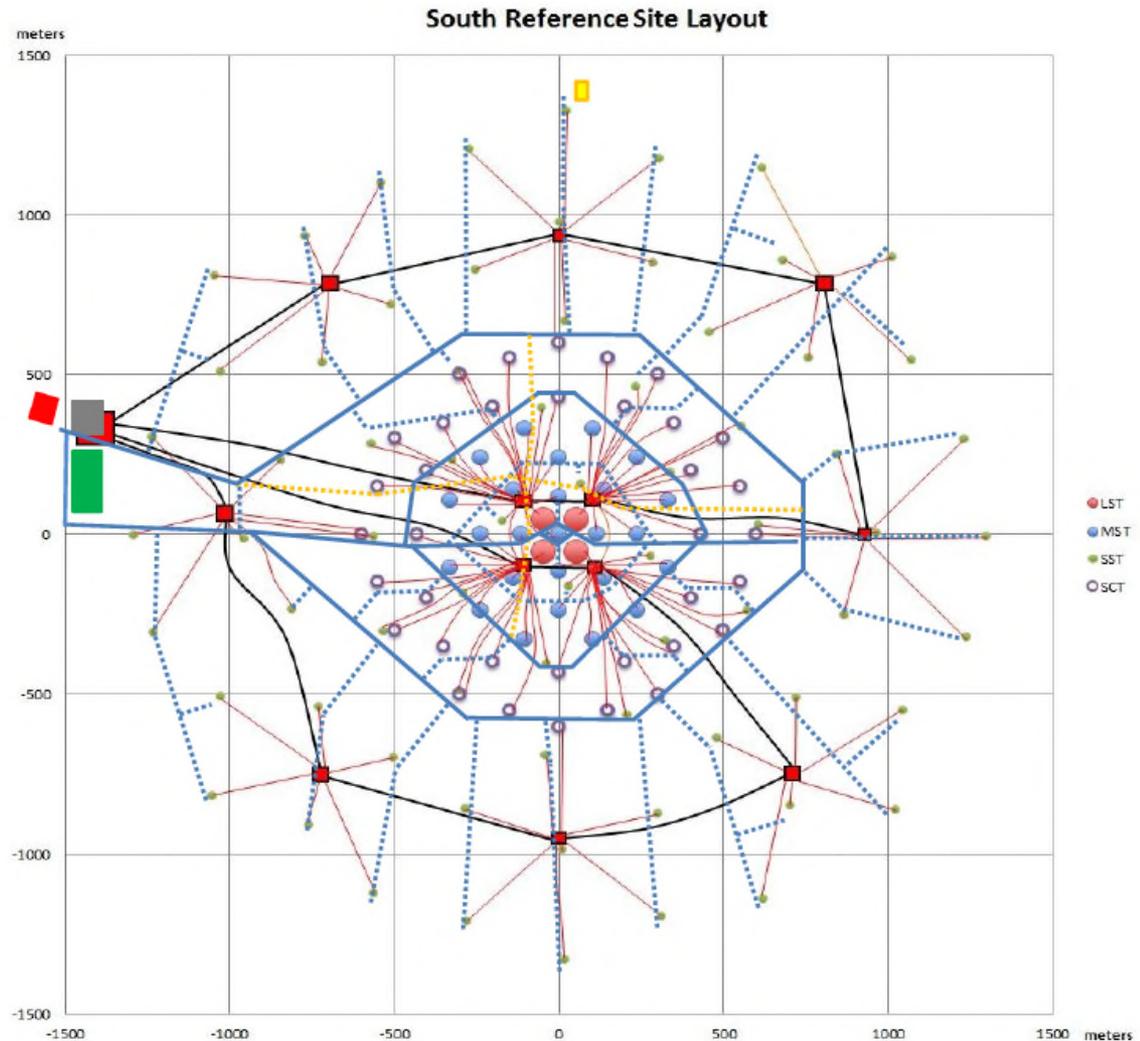
Markus Garczarczyk
on behalf of Markus Schade



CTA power supply system



- Study by Lahmeyer International (05/2015)
- “Length of 400V cable from transformer to telescope should not exceed 500m”



Power cable dimensioning



Eingabefenster		
Spannungsabfall	3	%
Absicherung	63	A
Querschnitt	70	mm ²
Leitungslänge	300	m

weitere Eingabemöglichkeiten		
Kappa Cu (Leitfähigkeit)	56	
faktor R50 (Leiterschleife)	1,12	
cos.phi	0,95	
Wurzel 3	1,732	
Spannungsabfall	u	%
Querschnitt	S	mm ²
Länge	l	m
Strom Absicherung	i	A
Nennspannung	U	V

Berechnung nach Querschnitt und Absicherung					
$I = \frac{u}{112}$	$\frac{56}{1,732}$	$\frac{S}{i}$	$\frac{U}{\cos}$		
3	56	70	400	=	#####
112	1,732	63	0,95	=	11.609,94
Länge max.					405,17 m
$S = \frac{112}{u}$	$\frac{1,732}{56}$	$\frac{l}{U}$	$\frac{i}{\cos}$		
112	1,732	#####	63	0,95	=
3	56	400			67.200,00
Errechneter Querschnitt					70,00 mm ²
$u = \frac{112}{56}$	$\frac{1,732}{S}$	$\frac{l}{U}$	$\frac{i}{\cos}$		
112	1,732	#####	63	0,95	=
56	70	400			#####
Spannungsabfall Gegenprobe					3,00 %

Ber. nach Leitungslänge und Absicherung					
$I = \frac{u}{112}$	$\frac{56}{1,732}$	$\frac{S}{i}$	$\frac{U}{\cos}$		
3	56	70	400	=	#####
112	1,732	63	0,95	=	11.609,94
Länge max.					405,17 m
$S = \frac{112}{u}$	$\frac{1,732}{56}$	$\frac{l}{U}$	$\frac{i}{\cos}$		
112	1,732	#####	63	0,95	=
3	56	400			67.200,00
Minimaler Querschnitt bezogen auf Leitungslänge					51,83 mm ²
$u = \frac{112}{56}$	$\frac{1,732}{S}$	$\frac{l}{U}$	$\frac{i}{\cos}$		
112	1,732	#####	63	0,95	=
56	70	400			#####
errechneter Spannungsabfall					2,22 %

max. Leitungslänge bei **70 mm²** und **63 A** **405,17 m**
 min. Querschnitt bei **300 m** und **63 A** **51,83 mm²**

Mit dieser Formel können Sie die **maximalen Leitungslängen** laut IEC-Bestimmung 60038 ohne Betrachtung der Abminderungsfaktoren berechnen.

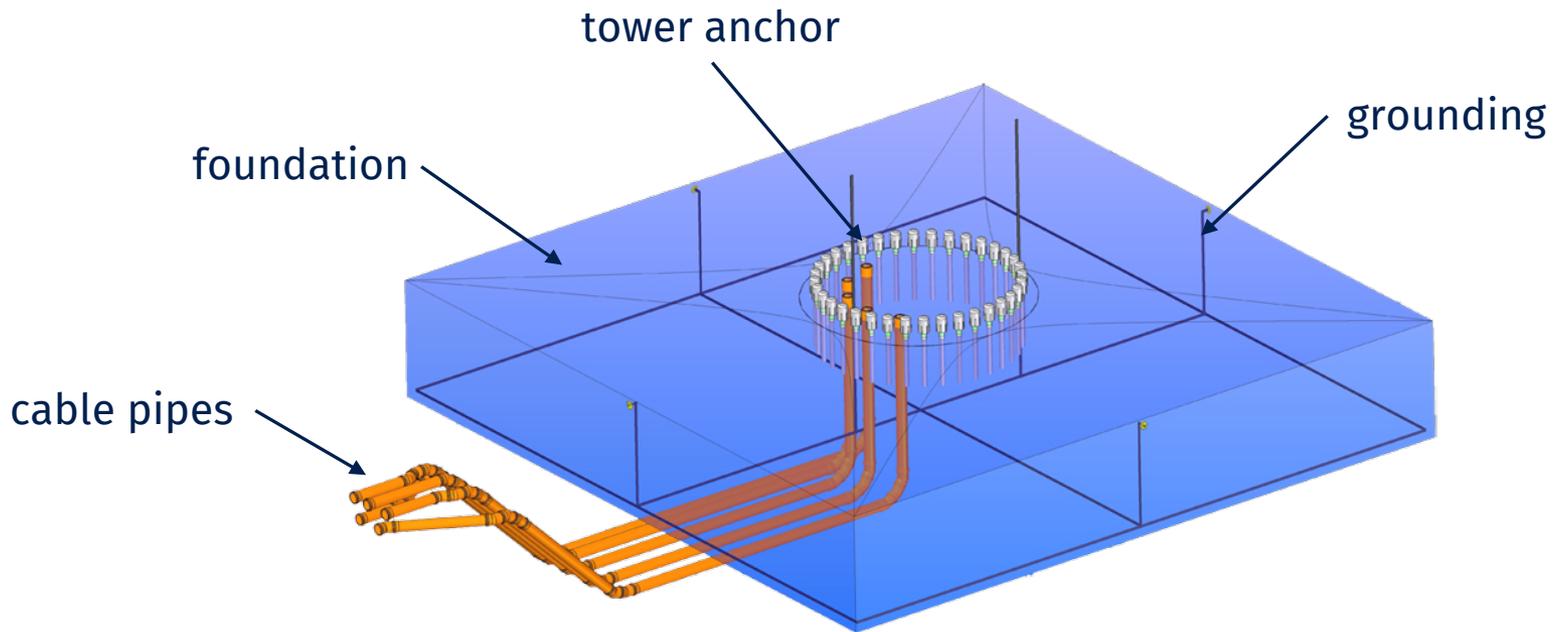
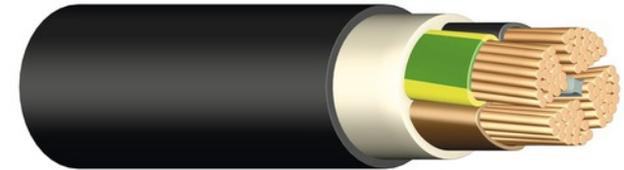
In der IEC-Bestimmung 60038 ist festgelegt, dass der **Spannungsabfall** von der Übergabestelle bis zum letzten Verbrauchsgerät mit 4% der Nennspannung begrenzt sein soll. Wobei 1% von der Übergabestelle bis zur Zählrichtung reserviert ist, bleiben also **3% für die weitere Elektroinstallation**.

Die oben angeführten Berechnungen sind nur als Beispiel zu betrachten.
 Des weiteren wird keine Haftung über die Richtigkeit der Ergebnisse übernommen.
 Jede Verwendung der Ergebnisse geschieht auf eigene Verantwortung!

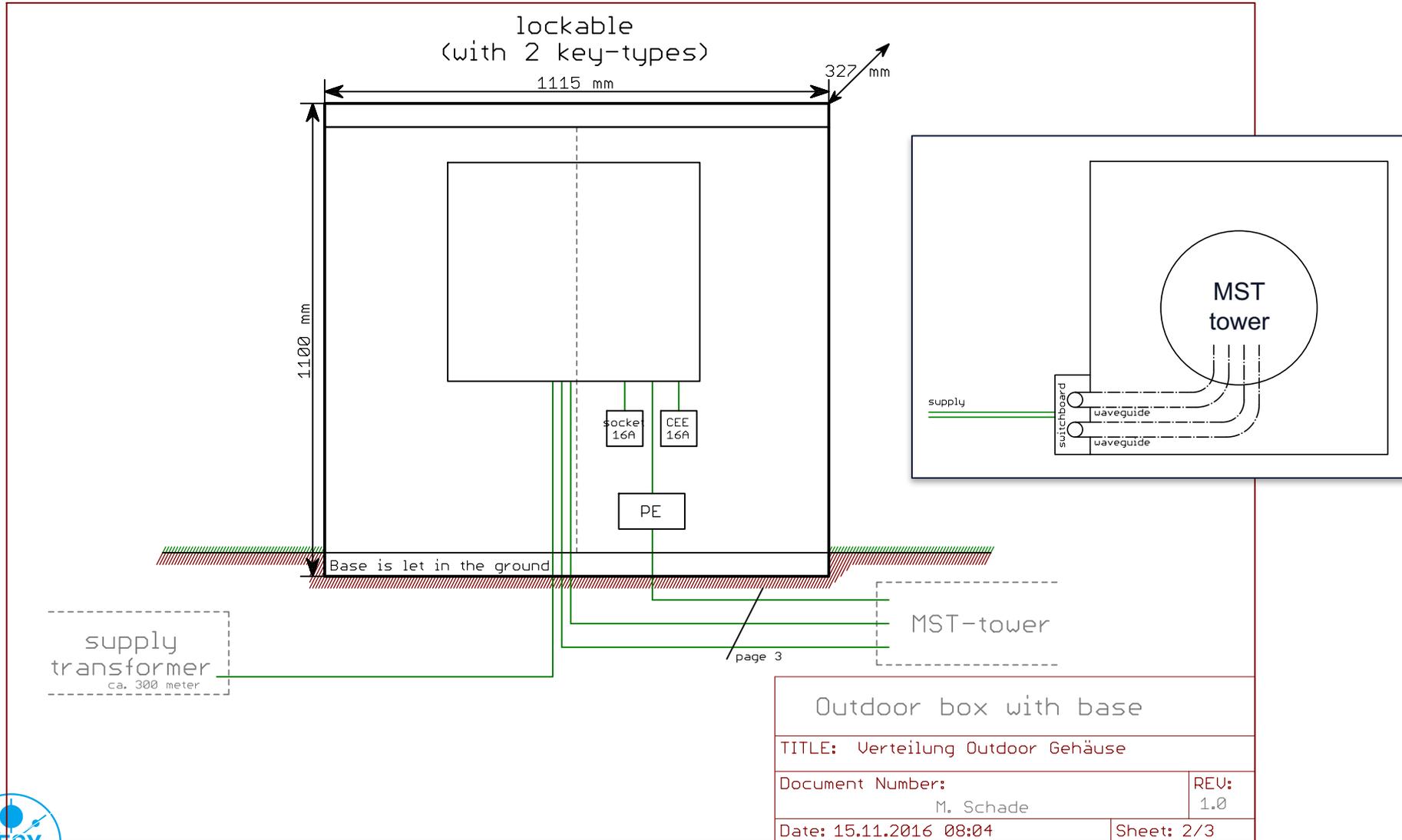


Earth power cable considerations

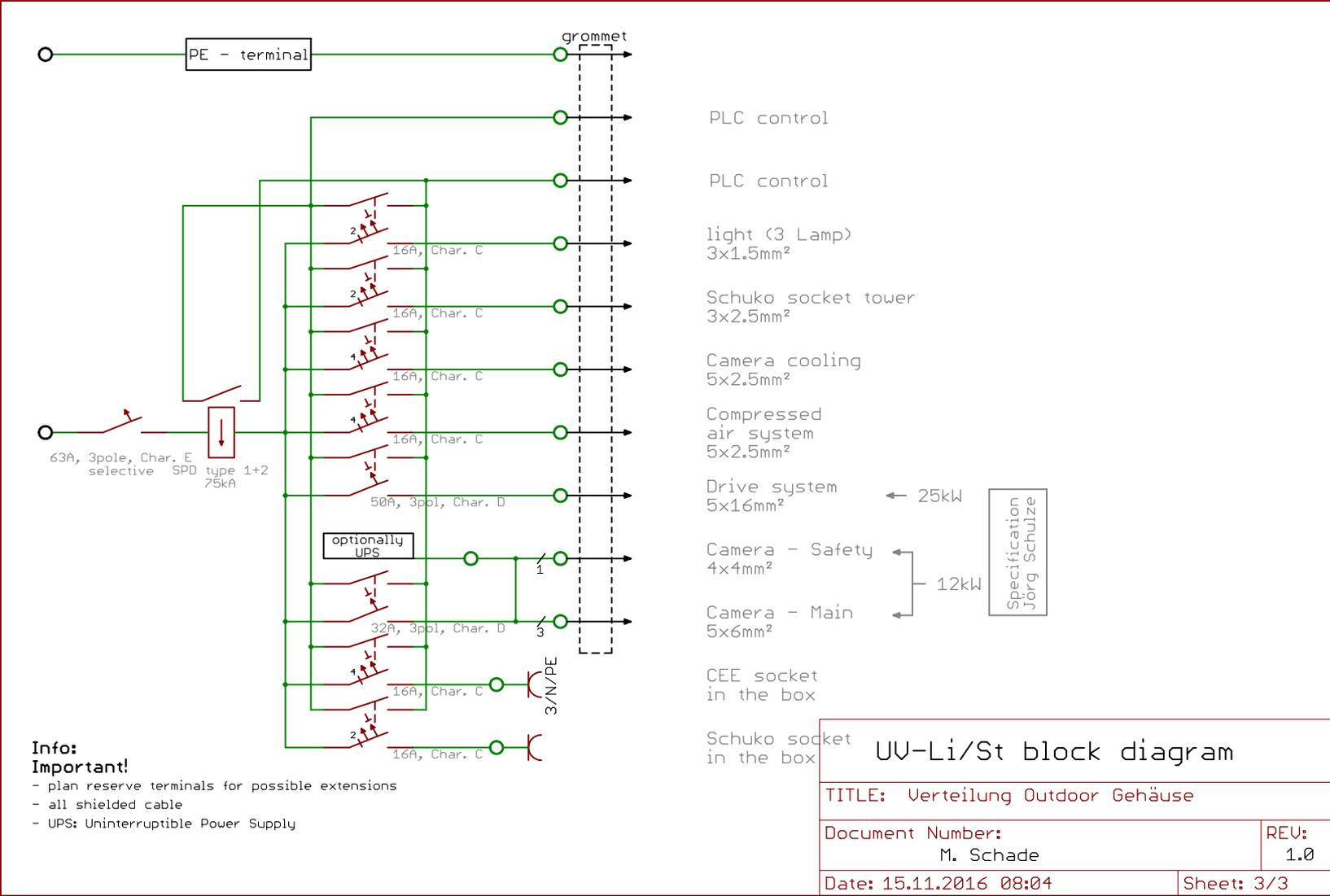
- Dimensions of $4 \times 70\text{mm}^2$ earth cable
→ \varnothing 35 mm
- Difficult to pass through foundation inside the telescope tower



Proposal for INFRA/Telescope power cabinet



Electrical schematics



VERTEILERBAU

Sukowski und Lange OHG

www.verteilerbau.com

Telefon:
030 / 787 020 77

Fax:
030 / 787 020 78

Email:
info@verteilerbau.com



S + H Verteilerbau - Charlottenstr. 47 · 12247 Berlin

Herr Markus Schade
Markus Schade
Platanenallee 6

15738 Zeuthen

Datum: 07.11.2016

Kunden Nr.:

Angebot Nr.: 1160564

Seite: 1

Betrifft: Außenverteilerschrank

Menge	Artikelbezeichnung	Stück-Preis
-------	--------------------	-------------

	*** POS. 1 ***	
1 Stück	KABELVERTEILERSCHRANK NKVS2/1100/SV IP44 OBERFLÄSCHE GLATT, BAUREIHE GR.2 EINFACHSCHLIESSUNG MABE:HxBxT 1100x1115x327mm	
1	MONTAGEPLATTE GR.2 / 1100 TYP:MPL2/ 1100 (HxBxT 935x1000x6)	
1	POLYESTERSOCKEL GR.2 TYP:FP2-10/KS/2BV	
1	SCHWENKHEBEL VERSCHLUß (SVD) FÜR 2 ZYLINDER KV-SCHRÄNKE	
1 Stück	Isolierstoffgekapselte Wandverteilung IP54 in mehrfachkastenbauform, bestehend aus:	
1	Iso-Leergehäuse HxB 300x300mm Sammelschiensystem 5 pol. 250A und Berührungsschutzabdeckung.	
2	Iso-Normfeldgehäuse 600x300 mm	
1	Klemmenleergehäuse 300x300mm mit Flansch und Klemmschiene.	
5	Iso-Gehäuseverbindung komplett	
1	Zuleitungsanschluß 5x35²	
1	HAUPTSICHERUNGSAUTOMAT 63A/3POL. Typ: XKS380-4 MIT ADAPTER HERSTELLER: ABN	
1	Blitzstrom-/Überspannungsableiter Anforderungskl.B und C, 255V,4pol. max. Vorsicherung 315A gL/gG,	

Fortsetzung auf Seite 2

S+H Verteilerbau Sukowski und Lange OHG

Seite 2 zum Angebot Nr.: 1160564 vom 07.11.2016

Menge	Artikelbezeichnung	Stück-Preis
-------	--------------------	-------------

	Typ: DEHNventil DVM-TNS-255 Mit Hilfskontakt 1W	
3	FI-Schutzschalter 25/0,03A 2pol. (Wechsel-und Pulsstromsensitiv) Hersteller: SIEMENS	
3	FI-Schutzschalter 5SV-40/0,03A (Wechsel-und Pulsstromsensitiv) Hersteller: SIEMENS	
3	LS-Schalter Typ: 5SY41- C16 Amp. 1-pol. 10KA Hersteller: Siemens	
3	LS-Schalter Typ: 5SY43- C16 Amp. 3-pol. 10KA Hersteller: Siemens	
1	LS-Schalter Typ: 5SY43- D32 Amp. 3-pol. 10KA Hersteller: Siemens	
1	LS-Schalter Typ: 5SY43- D50 Amp. 3-pol. 10KA Hersteller: Siemens	
1	CEE-Einbausteckdose 230V 16A 3-p. 6h m.Klappdeckel, spritzwas.gesch.	
1	CEE-Einbausteckdose 400V 16A 5-p. 6h m.Klappdeckel, spritzwas.gesch.	
1	Zeichnungsunterlagen DIN A4 Form, im PDF-Format. (Aufbau/Ansicht und Schaltbild)	
	*** POS. 1 ***	3.518,11
	Zusammenstellung von:	
	*** POS. 1 ***	3.518,11

Alle Preise verstehen sich in EUR zuzüglich der gesetzlichen MwSt.
Zahlbar sofort nach Erhalt der Rechnung ohne Abzug
An dieses Angebot halten wir uns 3 Monate gebunden.

Mit freundlichem Gruß

Andreas Sukowski



- Required earth power cable dimensions for the xSTs are too large to be passed through cable ducts of the telescope foundations
- INFRA power / data cables need to be provided before start of the telescope assembly
- Electrical power connection close to the telescopes needed already for assembly activities (no need for temporal solutions)
- Suggestion to have one standard (consolidated) power and data cable interface cabinet close to each xST foundation
- The cabinet shown before is adapted to the MST power line needs
- Interface for data network optical fiber shall be included