



Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Bauleistungen am Telekommunikations-Netz ZTV-TKNetz 21A

Version Juli 2019
Sachstand 29.07.2019
Schutzklasse Extern

Impressum

Herausgeber

Deutsche Telekom Technik GmbH
Zentrale Funktionen Produktion
Landgrabenweg 151
53227 Bonn

Kurzinfo

Projektierungsvorgaben für die Planung Linientechnik (LT) im Nahbereich

© 2019 Deutsche Telekom AG

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, besonders die des Nachdrucks, der Übersetzung, des Vortrags, der Entnahme von Abbildung und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Die Bedingungen und die Vergütung für die Vervielfältigung einzelner Telekom-Regelwerke oder von Teilen davon für literarische Zwecke sind im jeweiligen Einzelfall mit den im Impressum angegebenen verantwortlichen Stellen abzusprechen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis.....	4
1 Zweck.....	5
2 Gültigkeitsbereich	5
3 Änderungshinweis	5
4 Weitere Vertragsbestandteile	6
5 Definition Nahbereich	6
6 Grundlagen für die Projektierung.....	7
6.1 DPBO-Wert-Ermittlung im Nahbereich (ESEL-Wertberechnung)	9
6.1.1 Versetzen eines KVz	11
7 Projektierung	11
7.1 MFG-Standortplanung	11
7.1.1 Bahnquerung nach TK-Kreuzungsrichtlinie 879 (TKR-2016).....	12
7.2 Gehäusedimensionierung	12
7.3 Trassenplanung	13
7.4 Tiefbautrassen festlegen.....	13
7.4.1 Anmietung von Rohren.....	13
7.5 Wegesicherung	13
7.6 Glasfaser-Planung.....	14
7.7 Materialliste und Leistungspositionen	15
8 Multifunktionsgehäuse (MFG)	16
8.1 MFG - Allgemein	16
8.1.1 Berechnung MSAN Portbedarf (für Endausbau im Jahre 2020) zur Ermittlung der MFG Varianten (mit/ohne Wärmetauscher).....	17
8.1.2 Sockel für MFG	17
8.2 Standortsicherung MFG.....	17
8.3 MFG18/ MFG18Ü	17
8.3.1 Multifunktionsgehäuse MFG18/ MFG18Ü für Neubauten.....	17
8.3.1.1 Auswahl der Liefervarianten MFG18 für Nebensteller / Neubauten.....	18
8.3.2 Multifunktionsgehäuse MFG18Ü für den Überbau vorhandener KVz	18
8.3.2.1 Auswahl der Liefervarianten MFG18Ü	18
8.4 MFG15Ü.....	18
8.4.1 Allgemeine Planungsregelungen.....	18
8.4.1.1 Einsatzbereich/Abgrenzung zum MFG15Ü	18
8.4.1.2 Einsatz von MFG15Ü ohne/mit Luft-Luft-Wärmetauscher (LL-WT)	19
8.4.2 Auswahl der Liefervarianten des MFG 15Ü.....	19
8.5 MFG 12.....	20
8.5.1 Allgemeine Planungsregelungen.....	20
8.5.1.1 Einsatzbereich/Abgrenzung zum MFG 18.....	20
8.5.1.2 Einsatz von MFG12 ohne / mit Luft-Luft-Wärmetauscher (LL-WT)	20
8.5.2 Auswahl der Liefervarianten von MFG 12.....	20
8.5.3 FSP light bei MFG 12	20
9 Projektierung von MFG im Turnkey Access.....	21

9.1	Übersicht Turnkey access Bauweise)	21
9.2	Leistungen durch GU-NB (Tiefbau und ggf. Montage)	21
9.3	Linientechnik-Auftrag an GU-AN	22
9.3.1	Stromversorgung - Ortsspeisung	22
9.3.2	Mitversorgungen von KVz über SOL-Kabel	22
9.3.3	Gf-Anbindung für MFG aller Turnkey-Partner	23
9.3.4	Batterien bei MFG mit 230V~Ortsspeisung vom EVU	23
9.4	Projektierung des Turnkey Access Standortes	23
9.5	Beauftragung des Turnkey-Partners	23
9.6	Tätigkeiten der Turnkey-Partner HUAWEI und NOKIA	24
10	Aufbau der MFG im Turnkey Access	25
10.1	Tiefbauleistungen durch Generalunternehmer	25
10.1.1	Erdsockel für das HUAWEI-MFG	25
10.1.2	Erdsockel für das NOKIA-MFG	25
10.2	Einbringen von Rohren in die Erdsockel	26
10.2.1	Erdsockel des Nebenstell-MFG	26
10.2.2	Erdsockel der Überbaugeschäfte	26
10.3	Stromanschlüsse	27
10.3.1	StO mit 230V~Ortsspeisung	27
10.3.2	StO mit Fernspeisung	27
10.3.3	Herstellung der Oberfläche	28
10.4	Kabelmontage Cu	28
10.5	Kabelmontage Gf	28
11	Energieversorgung von Outdoorstandorten	29
12	Outdoor-Standorte mit aktiver Technik	30
12.1	Grundlegende Planungsvorgaben	30
12.1.1	Nahbereich beim DSL-Ausbau mit VDSL2 und VDSL2-Vectoring/SuperVectoring	30
12.1.2	Mehrfache Hk-Anbindung	31
12.2	Generelle Vorgaben für Aufbauvarianten beim Outdoor-Einsatz	31
12.2.1	Normaler KVz-Einsatz	31
12.2.2	Nebensteller-Konfiguration	32
12.2.3	SOL-Szenario I: Mitversorgte KVz mit eigener Hk-Anbindung an HVt	33
12.2.4	SOL-Szenario II: Mitversorgte KVz ohne eigene Hauptkabel-Anbindung (Hk-Schneidung)	34
12.3	Spezielle Vorgaben zu Aufbauvarianten mit vectoring-fähiger Technik	36
13	Abkürzungen	37
14	Anlagen	40
15	Mitgeltende Unterlagen	40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Vorschriften für technische Ausführungen	6
-----------	--	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: eBauakte	8
Abbildung 2 Szenario 1	10
Abbildung 3 Szenario 2	10
Abbildung 4 Szenario 3	10
Abbildung 5 Planungsbeispiel Anbindung MFG mit Gf-Minimuffe von 3M	15
Abbildung 6:MFG als Überbau (Beispiel HUAWEI)	21
Abbildung 7: MFG als Nebensteller (Beispiel HUAWEI)	21
Abbildung 8: Schutzhaube (Beispiel HUAWEI)	27
Abbildung 9: MFG-Sockel für Nebensteller (Beispiel HUAWEI)	27
Abbildung 10: Schematische Darstellung der Konstellation beim einfachen KVz-Einsatz	32
Abbildung 11: Schematische Darstellung einer Nebensteller- Konstellation	33
Abbildung 12: Schematische Darstellung des SOL-Szenarios I mit einem SOL-Kabel	34
Abbildung 13: Schematische Darstellung des SOL-Szenarios I mit zwei SOL-Kabeln	34
Abbildung 14: Schematische Darstellung des SOL-Szenarios II mit Hauptkabel-Schneidung	35

1 Zweck

- (1) Diese Vorschrift gilt für die Projektierung des Nahbereichsausbaues durch einen Generalunternehmer.
- (2) Als Bestandteil der Glasfaserübertragungseinrichtungen kommen unterschiedliche Lasereinrichtungen zum Einsatz. Der unsachgemäße Umgang mit Lasereinrichtungen kann zu gesundheitlichen Schädigungen führen.
- (3) Der Auftragnehmer ist verpflichtet sein Personal gemäß den allgemein gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) und den Informationen der Berufsgenossenschaft zu unterweisen.

2 Gültigkeitsbereich

Die ZTV-TKNetz 21A ist gültig für die Mitarbeiter der Deutschen Telekom Technik GmbH und die von der Deutschen Telekom Technik GmbH beauftragten Generalunternehmer (GU), welche Projektierungen im Zugangsnetz durchführen.

3 Änderungshinweis

Im Text Änderungen in hellblauer Schrift; neue Überschriften und Abbildungen gelb

Kapitel Abschnitt		Aktuelle Version	Seite
7.5	Wegesicherung	Hinweis auf Kampfmittelfreiheit	13
11	Energieversorgung von Outdoorstandorten	Änderung	29
Anlage 7.1	MFG-Veranschlagungshilfe	Neue Version 07_02	
Anlage 7.3	Veranschlagungshilfe_NAH_GU_	Neue Version 44-0	

4 Weitere Vertragsbestandteile

Die ZTV 35 ist als übergeordnetes Dokument zu beachten.

Soweit nichts Gegenteiliges festgelegt ist, sind bei den Arbeiten u. a. noch folgende Vorschriften für die technische Ausführung zu beachten:

Kurzbezeichnung	Titel der Vorschrift
ArbSch-VwV 7.1	Arbeitsschutz-Verwaltungsvorschrift zum Errichten und Betreiben von Fernmeldelinien, Endleitungen und Endstellen.
BaustellV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen
DIN VDE 0800	Fernmeldetechnik - Errichtung von Fernmeldelinien
LAGA 20	Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20
NachwV	Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise (Nachweisverordnung)
RSA	Richtlinien für die Sicherung von Arbeitsstellen an Straßen
StVO	Straßenverkehrsordnung
UVV	Unfall- Verhütungs- Vorschriften

Tabelle 1 Vorschriften für technische Ausführungen

Bei der Anwendung dieser Vorschrift ist zu beachten, dass in den Abschnitten bezüglich der zum Einsatz kommenden Bauteile im Allgemeinen nur der Anwendungsbereich beschrieben ist.

Der grundsätzliche Aufbau der Bauteile und die Montage sind in den Montageanweisungen beschrieben. Diese liegen den Bauteilen bei.

Die umweltschutzrelevanten Gesetze und Vorschriften sowie die speziellen Brandschutzverordnungen der jeweiligen Bundesländer sind zu beachten.

5 Definition Nahbereich

- Nahbereichs-KVz (Nb-KVz) sind solche KVz, die über ein Kupfer-Hauptkabel mit einer Länge ≤ 550 m an der Betriebsstelle (HVt) angeschlossen sind. Bei Hk-Mehrfachanschlüssen an einem KVz zählt das kürzeste Hk.

6 Grundlagen für die Projektierung

Der Generalunternehmer im Nahbereich (GU-NB) wird durch die DT Technik (Auftraggeber, nachfolgend „AG“ genannt) standortbezogen je AsB über WMSTI beauftragt. An Hand der im Anlagenkorb befindlichen Strukturplanung hat der AN die Ausbauplanung zu erstellen und die sich im Anlagenkorb befindliche E-Bauakte zu befüllen. Der Bestand der vorhandenen TK-Anlagen, als Basis für jede Planung, ist in MEGAPLAN dokumentiert.

Folgende Unterlagen werden dem GU-NB mit dem WMSTI-Auftrag übergeben: (siehe auch ZTV 35)

- Standortdaten
- Realisierungstermine
- Planungsunterlagen
 - Beauftragungsscheckliste LT je AsB
 - MFG Standortgenehmigung
 - Strukturdatenblatt (Angabe je VPSZ)
 - MSAN, Mini MSAN
 - Stromkonzept
 - Freie Glasfasern in Bestandskabeln
 - Belegung Gf HVt bei neuen Gf-Kabeln
 - Ggf. Besonderheiten bei der Bauausführung
- Zusätzliche Informationen (Vorlagendokumente siehe ZTV 35, Anlage 04)
 - Übersicht der Wegeunterhaltungspflichtigen sowie zu beteiligende Dritte, z.B. EVU.
 - Übersicht der Kampfmittelräumdienste und deren Bearbeitungszeiten.
 - Besondere Vorgehensweise des Wegesicherungsverfahrens in der Region Süd.
 - der Musterantrag auf Grundlage Bayernviewer muss verwendet werden
 - Übergabe vom Legitimationsblatt zur Wegesicherung
 - Übergabe verschiedener Dokumente für externen Schriftwechsel (sofern erforderlich) zur Auftragsabwicklung im Bereich der Projektierung und Bauausführung

Um alle Kostensenkungspotenziale zu nutzen, ist vor Beginn der Planung zu überprüfen, ob alle Straßenübergänge digitalisiert und in MEGAPLAN dokumentiert sind. Alternativ kann durch anlegen des Plangebietes in MEGAPLAN über „allgemeine Überprüfung des Gebietes“ eine Abfrage nach Kabelschutzrohren (KSR) erfolgen. Über Sichtprüfung wird plausibilisiert, ob die KSR intelligent dokumentiert sind. Fehlen KSR in den Straßenübergängen, ist dies dem AG umgehend mitzuteilen. Die Nachdokumentation erfolgt durch den AG.

Die Ausbauplanung muss folgendes umfassen:

- a. Koordinierungsaufgaben bzgl. Stromzuführung/Ortsspeisung und nach Vorgaben der Wegesicherung
- b. Im Bedarfsfall: Auskundung der Trasse. Im Eigeninteresse Aufnahme der Oberfläche (z.B. gebrochene Gehwegplatten bzgl. der Wiederherstellung/Abstimmung mit Wegebausträger). Ebenso ist die Nutzung von Privatgrund zu prüfen. Hierzu ist eine Rücksprache mit BvT immer erforderlich.
- c. Ergeben sich auf Grund der Auskundung oder den Besprechungen bei den Gemeinden usw. Informationen, die die Netzstruktur verändern, sind diese an den BvT weiterzuleiten. Bei gravierenden Änderungen der Realisierungszeitpunkte von Bauvorhaben ist der BvT zu informieren.
- d. Bei Planungen Dritter (z.B. Straßenbau, EVU, etc.) prüft der GU-NB, ob eine Mitverlegung (Synergieeffekte nutzen) möglich ist, ohne dass dadurch die Baumaßnahme verzögert wird.
- e. Baubeschreibung
- f. Planung in geeigneter Form (z.B. QGIS, MEGAPLAN, ...)

g. Erstellen der Planunterlagen (siehe Anlage 2 Musterbauakte)

- LAP-ÜP 1:2500 oder 1:5000 (Darstellung der Trasse)
- LAP 1:250 bis max. 1:500 (in Ausnahmefällen 1:1000)
(Beschreibung und Darstellung der auszuführenden Arbeiten zwischen den einzelnen Trassenpunkten)
- ONP max. 1:400
- LAS/KEP 1:2 / 1:3 (Linienabschnittschema (LAS) und Kabeleinziehplan (KEP)). In den Plänen sind die auszuführenden Arbeiten einzutragen. Optional freigestellt.
- Vorbereiten der Wegesicherung (Zusammenstellen der erforderlichen Unterlagen)
- Mengenzusammenstellung (Material, Gebühren) zur Eingabe in PSL
- Einbauszenario (jeweils für KVz/ Überbau MFG und Nebensteller MFG) zur Anpassung durch GU-NB z.B. mit VISIO-Shape

Das Ergebnis der Projektierung ist vom GU-NB in Form der elektronischen Bauakte (eBA) zu übergeben.
Inhalt der eBA hat wie folgt auszusehen:

elektronische Bauakte - eBa

Der Weg zur digitalen Archivierung!

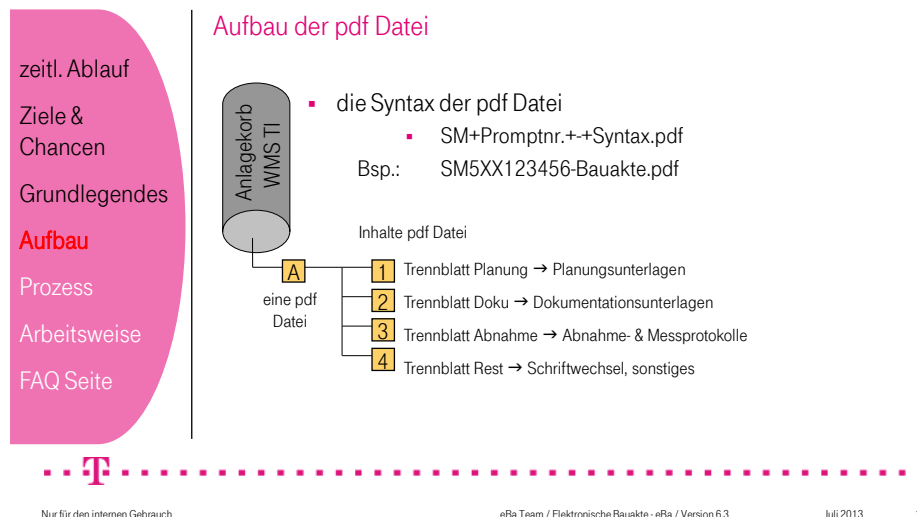


Abbildung 1: eBauakte

- a. Unter Punkt 1 (Trennblatt Planung) ist abzulegen:
 - Baubeschreibung
 - LAP-ÜP 1:5000
 - LAP 1:500
 - LAS/KEP 1:2
 - ONP max. 1:400
- b. Punkt 2 (Doku) und Punkt 3 (Abnahme) bleiben leer.
- c. Unter Punkt 4 (Rest) ist abzulegen:
 - Prüfliste zur Erkennung von Netzbeeinflussung
 1. diese Anlage zur Netzbeeinflussung (Bestandteil der eBA) ist immer auszufüllen.

2. Ist erkennbar, dass eine Netzbeeinflussung (z.B. Trafo < 15m Abstand TK-Anlage) die Baumaßnahme tangiert, ist der zuständige BVT einzubinden. Der BVT übergibt dem GU-NB innerhalb 5AT alle notwendigen Informationen (Baufreigabe oder den Umfang der zwingend einzuhaltenden Schutzmaßnahmen) an den GU-NB.

- Unterlagen zur Standort- und Wegesicherung
- Anschreiben zur Prüfung von Mitverlegung (Gas, Wasser, Strom)
- Ergebnis der ESEL-Wertberechnung laut Anlagen 5.1 – 5.5
- Eingesante Gebührenbescheide

6.1 DPBO-Wert-Ermittlung im Nahbereich (ESEL-Wertberechnung)

Die nachfolgende Regelung ist ausschließlich für den Nahbereich gültig.
Nahbereichs-KVz sind solche KVz, deren kürzeste Hauptkabelänge ≤ 550 Meter beträgt.

Die DPBO-Wert-Ermittlung wird vorbereitet und das/die ESEL-Messprotokoll/e mit den Angaben aus den Dokumentationssystemen befüllt.

Vorgehensweise (Siehe auch Anlage 5.5 Vorbereiten des ESEL-Messprotokolls.pdf):

Aufzeichnen des Netzzenarios / Netztopologie im Meldeblatt
(Datei: „5.1-Meldeblatt_ONKZ_ASB_VZW_Netztopologie.xltn“)

Es sind alle Anbindungen und Quer-/SOL-Kabel Verbindungen, sowie alle betroffenen KVz zu erfassen.

Die Orka- und die Megaplan-Werte sind in das Messprotokoll (Datei: „5.2 ESEL-Prot_Vorlage-5-42DT.xltn“) zu übernehmen. Die Errechnung erfolgt automatisiert durch das Makro der Datei.

Bei Dokumentationsabweichungen (Orka gegenüber Megaplan) die zu einer Dämpfungsdifferenz größer 2,5 dB führen, muss der BvT davon in Kenntnis gesetzt werden.

Im Meldeblatt sind sämtliche Einzelermittlungen (bei mehreren Anbindungen oder SOL-Standorten) zusammenzufassen und zu dokumentieren.

Sind die eingetragenen und errechneten Werte innerhalb der vorangehend genannten Toleranz von 2,5 dB bei 1 MHz $\leq 12,5$ dB, wird der ESEL-Wert wie hier beschrieben ermittelt.

Zu berücksichtigende Szenarien:

1. Szenario: Überbau/Nebensteller
 - o Der ESEL-Wert ist gleich der Hk-Dämpfung

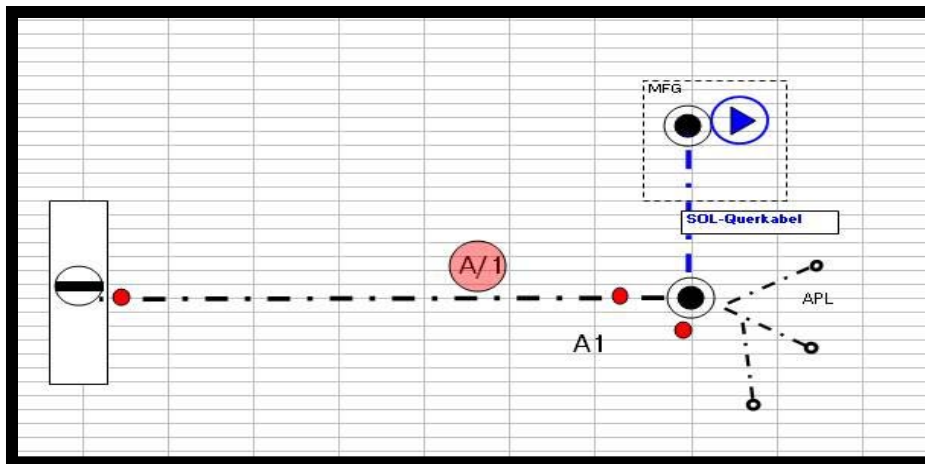


Abbildung 2 Szenario 1

2. Szenario: Mitversorgung über SOL-Kabel
 - o Der ESEL-Wert ist gleich Hk-Dämpfung minus der SOL-Kabel Dämpfung

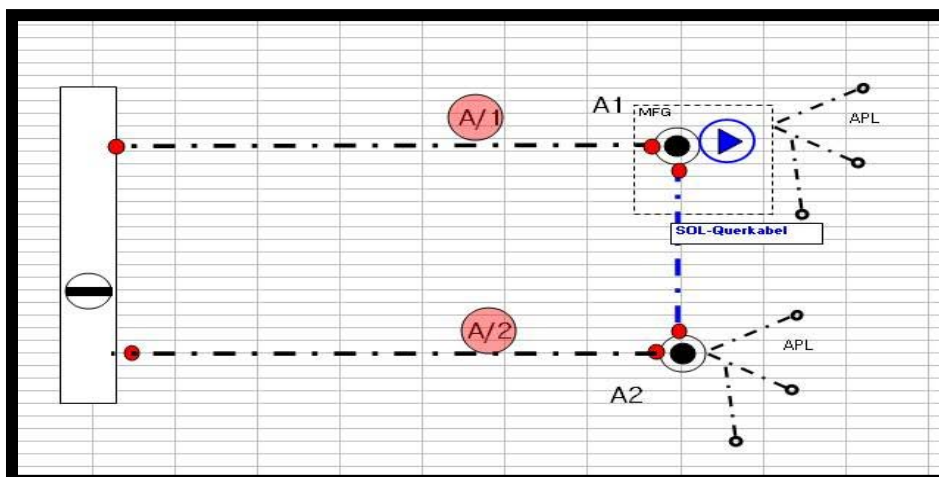


Abbildung 3 Szenario 2

3. Szenario: „Hk-Schneiden“
 - o Der ESEL-Wert ist gleich Hk-Dämpfung plus Dämpfung kürzestes Querkabel.

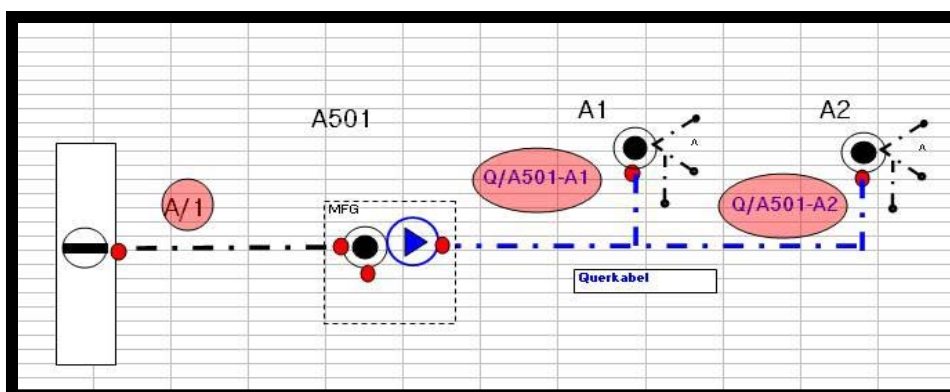


Abbildung 4 Szenario 3

Entspricht die Netztopologie nicht einer der drei Szenarien, ist der BvT zu kontaktieren.

Als Ergebnis ist der höchste errechnete Dämpfungswert als Messwert im Meldeblatt (Datei: „5.1 Meldeblatt_ONKZ_ASB_VZW_Netztopologie.xltn“) zu dokumentieren. Dies ist ebenfalls bei mehrfacher Kabelanbindung gültig.

Das Meldeblatt ist zwingend im folgenden Format abzuspeichern (Formatbeispiel):

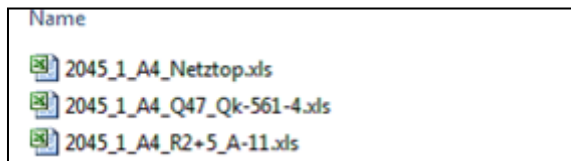
ONKZ_Asb_VZW_EVs_Kabel.xls (z. B. 9104_1_A4_R2_A1.xls)

Speicherformat: ONKZ_ASB_VZW_Netztop.xls (z. B. 9104_1_A4.Netztop.xls).

Als Anlage zu dem Dokument wird nun das ESEL-Protokoll als ZIP-Datei dem Dokument beigelegt.

Die ZIP-Datei hat den Namen ONKZ_ASB_KVz. Als Beispiel für den KVz A4 wäre die Bezeichnung „2045_1_A4.zip“

Der Dateiname ist auch als Dokumententitel einzusetzen.



Bei der Bezeichnung der Dateien des ESEL-Protokolls sind die hier dargestellten Bezeichnungsvorgaben weiterzuführen.

Folgende Dokumente sind je KVz mindestens zu hinterlegen:

- Meldeblatt ONKZ ASB VZW Netztopologie
- Alle relevanten ESEL-Messprotokolle

Übergabe des Meldeblattes und sämtlicher Protokolle an den BvT.

6.1.1 Versetzen eines KVz

Der GU-NB hat bei Versetzen eines KVz folgendes zu beachten:

- Vollständige Erstellung vom DBPO Messprotokoll bezogen auf den vorh. KVz Standort bei der Projektierung (Regelablauf)

Hinweis auf dem Protokoll „Achtung KVz wird versetzt“ anbringen

7 Projektierung

Zur Übergabe der für den GU-NB notwendigen Informationen zur Auftragserfüllung, sowie zur Übergabe der Arbeitsergebnisse durch den GU-NB an den AG, müssen IT-Anwendungen (u.a. MEGAPLAN, WMS-TI, KONTES-ORKA, QGIS) des AG genutzt werden.

7.1 MFG-Standortplanung

Wird bei der Projektierung oder bei der Bauausführung erkannt, dass der Standort nicht realisierbar ist, muss bei Bedarf ein alternativer Standort festgelegt werden. (siehe Abschnitt 8.2).

In der Projektierungsphase muss das MFG (Interen Welt) in Megaplan hinterlegt werden.

7.1.1 Bahnquerung nach TK-Kreuzungsrichtlinie 879 (TKR-2016)

Sollte im Zuge der Strukturplanung erkannt werden, dass eine Bahnquerung notwendigerweise neu gebaut werden muss, soll das durch den PTI umgesetzt werden und nicht durch den GU-NB. Grund hierfür ist die umfangreiche Genehmigung (TKR-2016) bei Arbeiten auf Bahngelände.

Sollte eine Bahnquerung durch bestehende Rohranlagen möglich sein, werden die Arbeiten durch den GU-NB erledigt.

Wenn im Zuge der anschließenden Ausbauplanung durch GU-NB festgestellt wird, dass das Rohr doch belegt ist, bzw. die gewünschte Anzahl der Kabel nicht durch die bestehende Rohranlage geführt werden kann, muss der GU-NB der Sachverhalt sofort dem PTI aufgezeigt werden. Der PTI übernimmt die Planung und Realisierung der ggf. neuen Bahnkreuzung bzw. prüft, ob eine planungstechnische Alternative realisiert werden kann.

7.2 Gehäusedimensionierung

Der GU-NB erhält für die MFG eine standortbezogenen Kompletliste der LC Erstbestückung. Den erforderlichen Platzbedarf der ÜsS-EVs im MFG muss durch den GU-NB eingeplant werden.

Die Gehäuse werden wie folgt dimensioniert:

- MFG12 als Nebesteller nur MSAN bis Vollbestückung
- MFG15 als Überbau oder Nebesteller nur MSAN bis Vollbestückung + zusätzliche aktive Technik
- MFG15plus mit verbesserter passiver Entwärmungsleistung als Überbau oder Nebesteller (Achtung: bei Gehäuse der Fa. Rittal kann hier nur der ADTRAN-MSAN verwendet werden)
- MFG18 als Überbau oder Nebesteller für MSAN + zusätzliche aktive Technik

Betrieb ohne LL-Wärmetauscher (Anzahl LC im Endausbau!):

- bis 1 LC bei Sichert MFG12
- bis 2 LC bei Sichert MFG15
- bis 3 LC bei Rittal/Raycap MFG12/MFG15
- bis 5LC bei Rittal/Raycap MFG15plus
- bis 4LC Nokia turnkey (bei Bedarf LL-Wärmetauscher nachrüstbar)
- Vollbestückung HUAWEI turnkey (bei Bedarf LL-Wärmetauscher nachrüstbar)
-
- HUAWEI (bei Bedarf LL-Wärmetauscher nachrüstbar)

Grundlage bildet die „Thermomatrix“ (Anlage 8)

7.3 Trassenplanung

Es werden die Trassenverläufe festgelegt.

Es sind folgende Trassen zu prüfen und festzulegen:

- Glasfaser-Trasse auswählen
- Fernspeisetrasse auswählen
- SOL-Kabel-Trasse auswählen

7.4 Tiefbautrassen festlegen

Die QGIS-Daten enthalten auch die laut der NEM-Berechnung erforderlichen Tiefbautrassen.

Diese Trassen**vorschläge** sind hinsichtlich der Realisierung zu überprüfen (z.B. Nutzung von freien Glasfasern in Bestandskabeln bzw. Bestandsmuffen, Trassenverlauf) und bei Bedarf zu überarbeiten.

Zur Ausführung der Tiefbaumaßnahmen sind die alternativen Verlegemaßnahmen laut ZTV 21, Abschnitt 7.2 „Wirtschaftlicher Netzausbau“ zu beachten.

Zusätzliche Leerrohre sind in den Dimensionierungen zu verlegen:

- Leerrohr DN 50
- Leerrohr DN 50 als Erweiterungsrohr für SOL- Kabel 100/0,5 (falls erforderlich)
- 1 KR DN110/100 als Erweiterungsrohr für SOL-Kabel 100/0,8 (falls erforderlich)

In Einzelfällen muss der GU-NB ergänzende Vorgaben durch den AG zu den zu verbauenden Leerrohrkapazitäten berücksichtigen.

7.4.1 Anmietung von Rohren

Eine mögliche Anmietung von vorhandenen Leerrohren ist zu überprüfen und die Auftragsabwicklung zur Anmietung ist durch den PTI zu veranlassen.

7.5 Wegesicherung

Die Wegesicherung wird durch den GU-NB anhand der von ihm erstellten Ausbauplanung (projektierten Unterlagen) durchgeführt.

Ziel der Auskundung/Begehung und Abstimmung (mit Wegebauasträgern, Behörden, Versorgungsunternehmen und gegebenenfalls mit Grundstückseigentümern von Nicht-Verkehrswegen) ist in der ZTV TKNetz 21 im Kapitel 5 „Technische Auftragsinformation für die Projektierung“ beschrieben.

Die Zustimmungsanträge (Muster Anlage 1 a) nach § 68 Absatz 3 TKG an den Wegebauasträger und die Anträge für Genehmigungen an entsprechende Behörden sind im Auftrag der Deutsche Telekom Technik GmbH zugunsten der Telekom Deutschland GmbH (Netzeigentümer) zu stellen. Der Rücklauf der Zustimmungen/Genehmigungen/Bescheide usw. muss an die Adresse die jeweils zuständige T NL/PTI erfolgen. Irrläufer (Zustimmungsbescheide, Genehmigungen, Bescheide, usw.), die beim GU-NB eingehen, sind umgehend an die Adresse des jeweils zuständigen PTI weiterzuleiten.

Die Überwachung der Bearbeitungsfristen (siehe Anlage 1e: Zeitstrahl Zustimmungsverfahren) und bei Bedarf der Versand der 3-stufigen Erinnerungsschreiben (Muster siehe Anlagen 1b – 1d) erfolgt von Seiten des GU-NB. Der zuständigen T NL/PTI ist der Schriftverkehr „in Kopie“ zur Verfügung zu stellen.

Die Prüfung/Bewertung der Zulässig- und Rechtmäßigkeit der Rückmeldungen (Zustimmungsbescheide der Wegebauasträger sowie naturschutzrechtliche, denkmalschutzrechtliche und wasserschutzrechtliche

Genehmigungen usw.) der Straßenbaulastträger, Behörden und Versorgungsunternehmen, einschließlich der Ausbauentscheidung erfolgt ausschließlich durch den Auftraggeber (Deutsche Telekom Technik GmbH).

Bei Nicht-Verkehrswegen (Privatgrundstücke) erfolgt die Zusammenstellung der Unterlagen (z.B. Eigentümerangaben, Flurstücksnummer, Gemarkung...) für Mitbenutzungs-/Gestattungsverträge aller Art durch den GU-NB. Die Weiterleitung der Unterlagen hat an die Adresse der jeweils zuständigen T NL/PTI zu erfolgen. Die Verhandlung bzw. der Abschluss von privatrechtlichen Verträgen erfolgt ausschließlich durch die T NL/PTI.

Nach Abschluss der formellen Wegesicherung (und vor Beginn der Tiefbauarbeiten) bekommt der GU-NB die Ergebnisse (Unterlagen) zur Wegesicherung von der zuständigen T NL/PTI zeitnah übermittelt. Ergeben sich an Hand der formellen Wegesicherung Änderungen in der Planung bzw. Projektierung, sind diese durch den GU-NB in seiner Planung einzuarbeiten bzw. zu berücksichtigen.

Beachte bei Kampfmittelverdachtsflächen:

Ein Baubeginn durch den GU oder rechtmäßig eingesetzten Unterauftragnehmern vor Feststellung der Kampfmittelfreiheit ist **unzulässig**. Verstöße werden ordnungsrechtlich durch die zuständige Behörde geahndet (OWiG). Die Verfahren können gegen die zuständigen Mitarbeiter vor Ort und die Organmitglieder der Geschäftsführung von GU, Unterauftragnehmern und der Deutschen Telekom Technik GmbH geführt werden. Die Kampfmittelfreiheit muss auch beim Überbau von Bestandstrassen festgestellt werden.

Legitimation des geeigneten GU-NB:

Zur Ausübung der oben beschriebenen Tätigkeiten durch den geeigneten GU-NB kann durch die Deutsche Telekom Technik GmbH (T NL/PTI) zu dessen Legitimation (nach einer entsprechenden Schulung und Einweisung) eine Bestätigung/Untervollmacht ausgestellt werden.

Werden aufgrund regionaler Vorgaben für die Wegesicherung spezielle Pläne benötigt, sind diese entweder bei der entsprechenden Stelle abzufordern oder über entsprechende Geodaten-Portale einzuholen.

7.6 Glasfaser-Planung

Im Rahmen der Glasfaserplanung werden die folgenden Punkte vom AG festgelegt:

- die Faseraufteilung bei Nutzung von Bestandskabel
- Aufbau, Erweiterung und die Bestückung/Belegung des E&MMS-Verteilers
 - o Die Beschaffung und der Einbau der neuen Baugruppen für den E&MMS-Verteiler obliegt dem PTI. Der Einbau der Spleiß-/Patchbaugruppen incl. Montage der Gruppenpictails im E&MMS-Verteiler veranlasst der PTI. Die Montagearbeiten werden durch den GU-NB ausgeführt.
 - o Die Bauweisen/Bestückung des E&MMS-Verteilers und die Verkabelung in der Betriebsstelle sind in der ZTV-TKNetz 48 beschrieben und diese sind zwingend einzuhalten
 - o „
- Kabelbezeichnung
- Lage und die Bezeichnung erforderlicher und strategischer Abzweigmuffen
- Zur Realisierung des Gf-Überwachungssystems (Gf-ÜS) werden grundsätzlich in allen neuen Glasfaserverbindungsleitungen die Fasern 1 und 2 für das Gf-ÜS bereitgestellt und in den Gf-Muffen Sensoren eingebaut. Die Wassersensorkassette ist auf dem Einbauplatz 1 vorzusehen. Bei bestehenden Glasfaserverbindungen können auch andere freie Fasern verwendet werden. Durch die Einplanung des Gf-ÜS dürfen die letzten freien Fasern eines Kabels nicht belegt werden. Die Einplanung des Gf-ÜS darf nicht zur Begründung eines neuen Glasfaserkabels herangezogen werden. Bei vollbeschalteten Gf-Kabeln wird eine Überwachung ausgesetzt.

Folgende Vorgaben sind zu beachten:

- Dimensionierung (Faseranzahl) auf der Gf-Hk-Trasse.
- Der Abzweig zum MFG erfolgt grundsätzlich bis zu einer Länge von 40m mit einem Gf-AB-Mini (Variante

- 50m).
- Wenn der Gf-AB Mini nicht verbaut werden kann, kann z.B. ein Kabel vom Typ (A-DQ(BN)H1x12) ausgelegt werden und an einem E&MMS Gf-Abschluss klein montiert werden.
 - Falls weitere Kundenlokationen zu versorgen sind, ist ggf. ein Rohr DN50 auszulegen in dem ein 24 fasriges Kabel einzubringen ist. In diesem Fall wird eine Gf-Mini-Muffe von 3M vor dem MFG montiert und im MFG ein Gf-AB-Mini eingebaut.
 - Bei Neubaukabel ist jedes MFG mit 6 Fasern bis in die BSt (E&MMS-Verteiler) durchzuspleißen.
 - Bei Bestandskabeln sind notfalls 2 Fasern für MFG ausreichend.

Die Planungsangaben sind dann auf dem Trassenplan zu ergänzen.

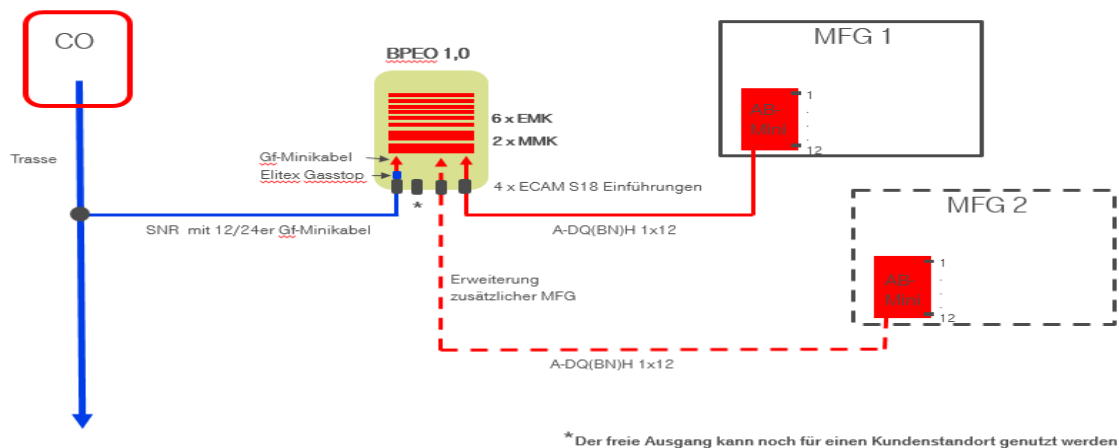


Abbildung 5 Planungsbeispiel Anbindung MFG mit Gf-Minimuffe von 3M

Ergänzend sind die Vorgaben der Anlage 9 einzuhalten.

7.7 Materialliste und Leistungspositionen

Die Bestellung der MFG und der ENAS erfolgt durch Direktbestellung pro AsB-Auftrag. Kabel, Rohre, Muffen, etc. sind über den Materialsammler zu beschaffen.

Die Materialien sind den Anlagen 7.1 – 7.4 zu entnehmen.

(Anlage 7.1 – 7.4 beinhalten die Veranschlagungshilfen incl. der dazugehörigen Anleitungen)

Siehe auch ZTV-TKNetz 71 Eigenständige Materialdisposition durch AN

8 Multifunktionsgehäuse (MFG)

8.1 MFG - Allgemein

Für neue Outdoor-Technikstandorte werden MFG12, MFG 15/15Ü oder MFG18 / MFG18Ü eingesetzt.

Das MFG 12 ist ausschließlich als Neubau-Gehäuse vorgesehen und wird verwendet als Nebenstell-Gehäuse zu vorhandenen KVz.

Die MFG 15/15Ü stehen als Nebesteller und Überbaugeschäfte für den Überbau von bestehenden KVz zur Verfügung.

Die MFG18 sind in beiden Bauweisen, als MFG18 (Nebensteller/Neubau) oder MFG18Ü (Überbau) lieferbar.

Das MFG15Ü (komplette, katalogisierte Bezeichnung: MFG2010_15Ü) ist grundsätzlich für alle Standorte nur mit MSAN zum KVz-Überbau geeignet.

MFG12 und MFG 15Ü werden bedarfsgerecht ohne / mit Luft-Luft-Wärmetauschern geliefert (Siehe 8.4.1.2 und Pkt 8.5.1.2)

Die MFG 18 / MFG18Ü sind bei Lieferung immer mit der ersten Stufe des Luft-Luft-Wärmetauschers ausgestattet. Dabei sind die LL-WT für den Einbau der MSAN bestimmter Hersteller schon ortsrichtig im Dach des MFG vormontiert. Daher sind bei der Auswahl des MFG die kompletten Materialbezeichnungen zu beachten (s. Tabellen der Materialnummern).

Alle MFG-Typen werden von mehreren Herstellern an die DT T GmbH geliefert. Hierbei ist die Regionalisierungsmatrix zu beachten. Diese ist zwingend bindend je MFG-Typ. Die Regionalisierungsmatrix wird dem GU-NB durch den AG bereitgestellt (Anlage 10 zur ZTV-TKNetz 21A).

Bei der Planung von mehreren MFG nebeneinander muss beachtet werden, dass ein Abstand von mindestens 30cm zwischen den MFG vorhanden ist. Dieser Abstand ist zwecks ausreichender Luftzirkulation unbedingt erforderlich.

Eine Anordnung von MFG „Rücken an Rücken“ ist zu vermeiden.

Bei allen Projektierungen ist die notwendige Ausstattung des MFG mit Entwärmungsgeräten (z.B. LL-WT) anhand der „Thermomatrix als Planungshilfe“ (Anlage 8) zu ermitteln. Dies gilt auch bei Technikerweiterungen und Nachbestückungen.

Die genaue Beschreibung des Aufbaus von MFG und des Überbaus von KVz mit MFG ist in der ZTV-TK Netz 20 nachzulesen.

Montageanweisungen zu den verschiedenen MFG-Typen der unterschiedlichen Hersteller befinden sich im Anhang zur ZTV-TKNetz20.

Für die Auswahl der Liefervarianten aller MFG-Typen sind sämtliche Materialbezeichnungen und MatNr. der Anlage 7 zu entnehmen.

Beim Abbruch von AzK / Kabelschächten durch GU-NB bei Stellen von MFG ist folgendes zu beachten:

- Wird bei der STPL durch den PTI die Notwendigkeit eines Abbruchs erkannt, wird dies beim GU-NB mit beauftrag.
- Ergibt sich der Abbruch aus der Notwendigkeit vor Ort durch MRK, muss eine Anfrage des GU-NB zur Entscheidung an den PTI erfolgen. Mit der Konsequenz, AzK/Ksch wird abgebrochen oder muss erhalten bleiben, muss dann ein neuer MFG-Standort gesucht werden.

8.1.1 Berechnung MSAN Portbedarf (für Endausbau im Jahre 2020) zur Ermittlung der MFG Varianten (mit/ohne Wärmetauscher)

- Mit der Struktuplanungsliste werden die Haushalte und Unternehmensstandorte (HH+USTO) vom KVz-Bereich geliefert. Dem GU-NB wurde eine Kompletliste mit den standortkonkreten (je KVz) Informationen zu Kabelnetzbetreiber (vorhanden ja/nein) übergeben. Diese Information muss bei der Projektierung vorliegen.
- Anhand der Informationen wird die Anzahl der MSAN Portbedarfe für den Endausbau je MFG (inklusive mitversorgte KVZ) berechnet.
- Berechnungsgrundlage für den prognostizierten Endausbau:
 - HH mit KNB Faktor 0,6
 - HH ohne KNB Faktor 0,8

8.1.2 Sockel für MFG

Anders als beim KVz endet der Sockel der MFG in Höhe der Erdgleiche.

Die Funktionsmaße, Außen- und Innenmaße, Befestigungslöcher und Gewinde für die MFG-Verschraubung sind normiert, sodass Sockel und das Gehäuseoberteil der verschiedenen Hersteller grundsätzlich zusammenpassen.

Bei gemeinsamem Abruf des MFG und des Erdsockels werden beide Teile auch zusammen von den Herstellern ausgeliefert.

Die Regelungen für den Aufbau des MFG18Ü sowie für die entsprechenden Tiefbauleistungen sind in den aktuellen Ausgaben der ZTV-TKNetz 20 bzw. ZTV-TKNetz 10 enthalten.

8.2 Standortsicherung MFG

Eine MFG Standortsgenehmigung liegt vor.

Wird während der Projektierung bzw. bei der Bauausführung festgestellt, dass die Realisierung nicht möglich ist, muss der GU-NB einen Alternativstandort mit Hilfe von Luftbildkarten und Bild-/Videodaten auszuwählen.

Anschließend ist der BvT zu informieren, damit ein neues Standortsicherungsverfahren eingeleitet wird.

Bei unklaren Örtlichkeiten ist eine Auskundung vor Ort und Absprachen mit Wegeunterhaltungspflichtigen, Grundstückseigentümern und ggf. Dritten (Anliegern) erforderlich.

8.3 MFG18/ MFG18Ü

8.3.1 Multifunktionsgehäuse MFG18/ MFG18Ü für Neubauten

Die MFG für Neubauten haben lieferseitig drei ETSI-Gestelle mit je 38 SU als Einbauten. Jedem Gehäuse liegt ein FM-Buchtengestell zum Einbau in eines der ETSI-Gestelle bei. Sollte auch ein 2. ESTI-Gestell für FM-Buchten umgebaut werden, so kann ein zusätzlicher Gestelleinsatz als Zubehör abgerufen werden.

Bei diesen Gehäusen sollen die Einbauten der aktiven Technik wahlweise links oder rechts außen erfolgen, die EVs von Systemtechnik und Linientechnik werden sinnvollerweise auf der jeweils gegenüberliegenden Seite eingebaut.

Alle EVs (Vzk-, Hk-, SOL-, ÜsS-EVs, usw.) sollen möglichst im seitlichen Buchtengestell platziert werden.

Der EVs-Einbau in der Mitte des MFG sollte möglichst vermieden werden, da hier für Schaltarbeiten immer mehrere Türen geöffnet oder gar ausgehängt (Sicherheit) werden müssen. Hier sollten nur diejenigen EVs montiert werden, die im Buchtengestell auf der Seite keinen Platz mehr haben. Dies sind i.d.R. nur wenige der ÜsS-EVs des Portbedarfs.

Die SVE, die Alarm-AE sowie der GF-Abschluss werden im Gegensatz dazu bevorzugt im mittleren ETSI-Gestell eingebaut. Hierzu kann ein ETSI-Einbaurahmen mit einer Höhe von 250mm verwendet werden. Falls ein Einbau

von EVs im mittleren Bereich des MFG notwendig wird, ist ein 3-buchtiges FM-Gestell für ETSI des jeweiligen MFG-Herstellers einzuplanen.

8.3.1.1 Auswahl der Liefervarianten MFG18 für Nebensteller / Neubauten

MFG18 werden immer mit einem LL-WT ausgeliefert.

Es gibt je Hersteller 2 verschiedene Nebenstellgehäuse MFG 18 mit passend montierten LL-WT für MSAN von AdTran / HUAWEI und für MSAN von Nokia.

Die Regelungen für den Aufbau des MFG18 sowie für die entsprechenden Tiefbauleistungen sind in den aktuellen Ausgaben der ZTV-TKNetz 20 bzw. ZTV-TKNetz 10 enthalten.

8.3.2 Multifunktionsgehäuse MFG18Ü für den Überbau vorhandener KVz

Bei den MFG für den Überbau von KVz wird die Bauweise nach Einsatzfall in MFG für Überbau links und Überbau rechts unterschieden. Hierbei beschreibt die Seitenangabe in der Kurzbezeichnung die Einbaulage des überbauten KVz.

Die MFG besitzen im Auslieferungszustand nur ein ETSI-Gestell für aktive Technik sowie ein 3-buchtiges FM-Buchtengestell. Dieses wird nach dem Überbauen zwischen KVz-Gestell und ETSI-Gestell montiert.

Das KVz-Gehäuse wird zum Überbau inklusive Sockel komplett entfernt. Das verbleibende KVz-Gestell wird zum Absenken des MFG auf ein Hilfestell (als Werkzeug im PTI vorhanden) im schon im Vorfeld gesetzten MFG-Sockel aufgestellt.

Die MFG für den Überbau haben eine spezielle Bodenkonstruktion zwischen Gehäuse-Ober- und Unterteil, bei der die Kabeldurchführung durch verschiedene Typen von Schaumstoff-Dichtkörpern abgedichtet wird. Dadurch ist die Abdichtung sehr flexibel an die vorhandenen Kabel anzupassen.

Das KVz-Gestell soll im MFG möglichst nahe an die Seitenwand geschoben werden und so positioniert sein, dass die Kabel des KVz möglichst gerade durch die Dichtblöcke im Boden hindurch laufen (bitte für die Kabel der unteren EVs besonders beachten).

Hinweis:

Bei einem Gehäuse für links-Überbau befindet sich der Einbauplatz für das KVz-Gestell LINKS.

Beim rechts-Überbau ist der KVz RECHTS.

8.3.2.1 Auswahl der Liefervarianten MFG18Ü

MFG18 werden immer mit 1 LL-WT ausgeliefert.

Für beide Überbauversionen – links wie rechts – gibt es MFG18Ü mit LL-WT für Nokia-MSAN und auch für MSAN von ADTRAN / HUAWEI. Die LL-WT sind immer schon bei Lieferung in der richtigen Position und Lage (interne Strömungsrichtung) eingebaut.

8.4 MFG15Ü

8.4.1 Allgemeine Planungsregelungen

8.4.1.1 Einsatzbereich/Abgrenzung zum MFG15Ü

Das MFG15Ü ist grundsätzlich vorgesehen zum Überbau von gewöhnlichen, passiven KVz (z.B. KVz 82).

Es stehen Ausführungen zum Rechts- und Links-Überbau zur Verfügung.

Der Überbau von KVz83 (z.B. mit HYTAS-, oder AsIMx-Technik) ist mit dem MFG15Ü nicht möglich.
Hier ist immer ein entsprechendes MFG18Ü zu verwenden.

Das MFG15Ü kann einen voll beschalteten MSAN aufnehmen. Dabei spielt der Hersteller des MSAN keine Rolle.
Ist zum Planungszeitpunkt bereits bekannt, dass das MFG noch zusätzliche, aktive Technik (z.B. AMS-Multiplexer, SmallCell) beherbergen wird, muss ein MFG18 eingesetzt werden.

8.4.1.2 Einsatz von MFG15Ü ohne/mit Luft-Luft-Wärmetauscher (LL-WT)

Da das Nachrüsten von LL-WT bei einem MFG eine unwirtschaftliche Maßnahme ist, sollen die MFG15Ü gleich beim Erstaufbau eine entsprechend notwendige Ausrüstung besitzen. Daher wurden MFG15Ü mit und ohne LL-WT katalogisiert.

Bei Einbau der derzeit verfügbaren MSAN-Technik von Nokia, HUAWEI und ADTRAN können die MFG15Ü bei sehr kleinen Standorten (Sichert MFG: max. 2 linecard; Raycap, Rittal MFG: max. 3 linecards; unabhängig vom MSAN-Hersteller) ohne LL-WT betrieben werden. Die unterschiedlichen Werte sind durch die geringere Abstrahlfähigkeit der Polycarbonat-Aussenwand des Sichert-Gehäuses bedingt

Ob ein LL-WT erforderlich ist, ist anhand der Anlage 8 (Theromatrix als Planungshilfe) zu ermitteln. Dabei sind die Bedarfe an linecards für den Endausbau des MSAN am betroffenen Standort anzusetzen.

8.4.2 Auswahl der Liefervarianten des MFG 15Ü

Um beim Aufbau der MFG aufwändige Um- oder Nachrüstarbeiten zu minimieren, wurde beschlossen von jedem der Lieferanten (Rittal, Raycap und Sichert) 6 verschiedene Liefervarianten des MFG15Ü zu katalogisieren.

Für beide Überbauversionen – links wie rechts – gibt es Gehäuse MFG15Ü ohne LL-WT, sowie mit LL-WT für Nokia-MSAN und auch für MSAN von ADTRAN und HUAWEI. Die LL-WT sind immer schon bei Lieferung in der richtigen Position und Lage (interne Strömungsrichtung) eingebaut.

Als Nebenstellengehäuse soll immer das MFG15Ü links in der passenden Variante (ohne/mit LL-WT; Nokia, oder ADT_HUA) zum Einsatz kommen.

Für die richtige Gehäusewahl müssen bei der Projektierung die Überbauposition des KVz sowie der Lieferant des MSAN und ggf. Informationen über sonstige aktive Technik vorliegen.

Hinweis:

Bei einem Gehäuse für links-Überbau befindet sich der Einbauplatz für das KVz-Gestell LINKS.

Beim rechts-Überbau ist der KVz RECHTS.

Bei gemeinsamem Abruf des MFG und des Erdsockels werden beide Teile auch zusammen von den Herstellern ausgeliefert.

Die Regelungen für den Aufbau des MFG15Ü sowie für die entsprechenden Tiefbauleistungen sind in den aktuellen Ausgaben der ZTV-TKNetz 20 bzw. ZTV-TKNetz 10 enthalten.

Die Einbauszenarien des MFG15Ü entnehmen sie der Anlage 3b.

8.5 MFG 12

8.5.1 Allgemeine Planungsregelungen

8.5.1.1 Einsatzbereich/Abgrenzung zum MFG 18

Das MFG 12 ist vorgesehen als Nebenstell-Gehäuse zu vorhandenen KVz.

Das MFG 12 stellt die "Nebensteller-Variante" des MFG15Ü dar.

Ein Überbau von KVz ist mit dem MFG 12 nicht möglich.

8.5.1.2 Einsatz von MFG12 ohne / mit Luft-Luft-Wärmetauscher (LL-WT)

Da das Nachrüsten von LL-WT bei einem MFG eine unwirtschaftliche Maßnahme ist, sollen die MFG 12 gleich beim Erstaufbau eine entsprechend notwendige Ausrüstung besitzen. Daher wurden MFG 12 mit und ohne LL-WT katalogisiert.

Bei Einbau der derzeit verfügbaren MSAN-Technik von Nokia und ADTRAN/HUAWEI können die MFG 12 bei sehr kleinen Standorten ohne LL-WT betrieben werden.

Die Grenze für den Einsatz ohne LL-WT (passive Entwärmung) liegt bei einem MFG12 von Sichert bei 1 LC im Endausbau. Beim MFG12 von Rittal und Raycap liegt die Grenze ohne LL-WT bei 2 LC. Dabei gelten selbstverständlich ebenfalls die grundsätzlichen fall- oder projektbezogenen Dimensionierungsregeln.

8.5.2 Auswahl der Liefervarianten von MFG 12

Für die MFG 12 gibt es je Hersteller 4 verschiedene Liefervarianten.

Es sind Gehäuse ohne LL-WT, sowie Gehäuse mit eingebauten LL-WT lieferbar. Beide Varianten sind jeweils für MSAN von AdTran / HUAWEI und für MSAN von Nokia verfügbar.

Bei gemeinsamem Abruf des MFG und des Erdsockels werden beide Teile auch zusammen vom Hersteller ausgeliefert.

Die Regelungen für den Aufbau des MFG12 sowie für die entsprechenden Tiefbauleistungen sind in den aktuellen Ausgaben der ZTV-TKNetz 20 bzw. ZTV-TKNetz 10 enthalten.

Die Einbauszenarien des MFG12 entnehmen sie der Anlagen 3a.

8.5.3 FSP light bei MFG 12

Bei der Nutzung einer FSP Light beim MFG 12 ist eine DC-VE MFG zu verwenden, abweichend von normaler FSP, folgendes zu beachten:

Der FSP-MFG entfällt.

Statt des „SVE-FSP“ wird hier eine „DC-VE MFG“ eingebaut.

Bei Nutzung eines ADTRAN MSAN müssen die beiden Buchten getauscht werden– der MSAN muss links ins Gehäuse.

9 Projektierung von MFG im Turnkey Access

Es gibt bei Turnkey-Maßnahmen 2 Varianten:

- Realisierung mit GU-NB und TK MSAN Systemlieferant
 - o Realisierung komplette Linientechnik durch GU-NB (Aufbau bis zum MFG Sockel)
 - o Realisierung durch TK MSAN Systemlieferanten
 - Montage MFG Gehäuse inklusive passive Bauteile, ggf. Inbetriebnahme FSP
 - Montage und Inbetriebnahme MSAN im MFG
 - Netzintegration MSAN an BNG
- Vollständige Realisierung der Linientechnik und Systemtechnik durch GU-NB/TK MSAN Systemlieferant (z.B.
 - o Gesamte Realisierung der Linientechnik und Systemtechnik inklusive Netzintegration am BNG
 - o TK Systemlieferant ist auch GU-NB

9.1 Übersicht Turnkey access Bauweise)

Als wirtschaftliche Alternative zum Aufbau von outdoor-MSAN Standorten [StO] werden z.Zt. Lösungen der Hersteller HUAWEI und NOKIA in der Fläche realisiert. Bei dieser Bauweise werden nahezu alle Komponenten eines StO von den Turnkey-Partnern geliefert, montiert und in Betrieb genommen.

Für den Überbau von KVz stehen Gehäuse-Varianten für links-Überbau (KVz auf der linken Seite im MFG) und rechts-Überbau (KVz auf der rechten Seite im MFG) zur Verfügung.



Abbildung 6: MFG als Überbau (Beispiel HUAWEI)



Abbildung 7: MFG als Nebensteller (Beispiel HUAWEI)

Die MFG werden vom jeweiligen Turnkey-Partner fertig aufgebaut und vorbestückt, jedoch ohne Kabelverbindungen (Cu- und Gf-Kabel, Stromvers.-Kbl) geliefert.

Der MSAN wird vom jeweiligen Turn-Key-Partner geliefert, konfiguriert und in Betrieb genommen. Die ÜsS-EVs und deren Vbk werden zusammen mit den MSAN-linecards geliefert und vorbestückt.

Die Abschlüsse der von GU-AN vorab verlegten Kabel werden im MFG des Turnkey-Partners montiert. Dabei werden auch die Leisten für den Abschluss der Cu-Kabel vom Turnkey-Partner geliefert.

9.2 Leistungen durch GU-NB (Tiefbau und ggf. Montage)

Sämtliche Tiefbauarbeiten für den Standort:

- Gräben und Gruben für Kabel- und Rohrverlegung
- Einziehen von Kabeln und MR, SNR
- Grube für das MFG
- Setzen des Erdsockels für das MFG in Magerbeton
- Stellen und bestücken der EnAS bei örtl. EVU-Versorgung
- Abbrechen des KVz-Sockels und der Bodenplatte (bei Überbau)
- Montage der Versteifungsschiene (bei Überbau)
- Verlegen von Rohren (i.d.R. Flexrohr)
- Fixieren der Rohre, Kabel, etc. im Erdsockel unterhalb der Gehäuse-Durchführungsöffnungen
- Abdichten der Rohr-Enden beiderseits mit Schutzrohrabdichtungen (SRA)
- Erdungsanlage für den Standort errichten
- 230V~ -Vbk zw. EnAS und MFG einziehen und auf Phoenix-Kupplung abschließen
- Einführen und lagern der SOL-Kabel; 230V~, bzw. FSP-Kabel; Erdungskabel; vorkonf. Gf-ABmini mit Kabel in den Erdsockel des MFG
- Gf-ABmini und Phoenix-Kupplung vor Schmutz und Feuchtigkeit schützen
- KVz-Gestell bis zur Montage des MFG schützen (bei Überbau)
- Erdsockel des MFG vorübergehend mit der von HUAWEI mitgelieferten (wiederverwendbaren) Haube abdecken
- Ggf. Verlegung und Montage der Cu-Kabel (=SOL-Kabel nur in versorgten KVz auf SOL-EVs auflegen)
- Ggf. Montage und Prüfung Gf- Kabelanbindung mit Gf-AB
- Verlegung der FSP-Kabel bei Fernspeisung 400V DC und FSP Light 60V DC, sowie Montage der Kabelmuffen. Nach der Einführung in den Sockel bzw. das Gehäuseunterteil ist das Kabel zu verkappen.

Einzelheiten der Leistungen und Besonderheiten der Bauweisen bei Turnkey-MFG entnehmen Sie bitte den aktuellen ZTV TK-Netz 10, 20 und ZTV TK-Netz 44

9.3 Linientechnik-Auftrag an GU-AN

9.3.1 Stromversorgung - Ortsspeisung

Die Stromversorgung wird mit der SVE AE 230V und der EnAS Typ I realisiert.

Der Abschluss des 230V- Vbk EnAS → MFG erfolgt im MFG mit der Kupplung der Fa. Phoenix contact, wie sie in der SVE-AE verwendet wird. Die Kupplung wird hierbei vom Elektro-AN beigestellt (s. ZTV TK-Netz 44).

9.3.2 Mitversorgungen von KVz über SOL-Kabel

SOL-Kabel sind wie bei konventionell aufgebauten Standorten nach den geltenden Regelungen herzustellen. Die SOL-Kabel sind in den versorgten KVz fertig auf EVs abzuschließen. Für die versorgten KVz sollen EVs verwendet werden, deren Kontaktform zur Mehrzahl der dort vorhandenen EVs passt.

Beim Turnkey wird die Montage der SOL-Kabel im Turnkey-MFG vom Turnkey-Partner durchgeführt.

Falls beim Einbau von SOL EVs der KVz voll belegt ist bzw. keine ausreichenden freien EVs im KVz vorhanden sind, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Freischalten und ausbauen mindestens eines Hk-EVs
 - falls die Zahl der unbeschalteten Hk-Adern es nach Verdichtung zulässt, dass ein kompletter Hk-EVS frei ist, ist dieser auszubauen und an diesen Einbauplatz ein SOL-EVS zu montieren.
- Ersetzen zweier Vzk-EVs durch einen EVs-HD (mit 200 DA) und gleicher Kontaktform
 - hier ist sinnvoller Weise ein EVs-HD mit 2 Stück 100DA-Kabel zu benutzen

- der SOL-EVs soll nicht in der gleichen Bucht montiert werden (Grundregel: im KVz keine 2 EVs-HD in einer Bucht)
- Teilen des KVz in zwei Bereiche mit getrennten Gehäusen und getrennten eigenen SOL-EVs

9.3.3 Gf-Anbindung für MFG aller Turnkey-Partner

Als Kabelabschluss für die Gf-Anbindung wird ausschließlich der vorkonfektionierte Gf-ABmini der Fa. Corning mit 25 m oder 50 m verwendet. Andere Gf-Kabelabschlussbauteile sind nicht vorgesehen.

Der Gf-ABmini wird über den Regelweg in der Logistik zusammen mit den übrigen Materialien für den Tiefbau abgerufen. Jedoch werden bei TK-Maßnahmen besondere MatNr. verwendet,

MNr	Beschreibung	Bemerkung
4077 0027	Gf-AB mini CCS 12 SC/APC 25m, DT für TK	zur Erstbestückung von Turnkey MFG Inklusive Beigabe zur wasserdichten Lagerung im MFG-Sockel
4077 0028	Gf-AB mini CCS 12 SC/APC 50m, DT für TK	zur Erstbestückung von Turnkey MFG Inklusive Beigabe zur wasserdichten Lagerung im MFG-Sockel

9.3.4 Batterien bei MFG mit 230V~Ortsspeisung vom EVU

An MFG-Standorten mit EVU-Anschluss wird eine Akku-Lösung zur Pufferung bei Netzausfällen realisiert.

Die Batterien und Zubehör sind in der PE PASM SVE-Komponenten für 230V AC OSP (MNr 40318997) bereits enthalten und müssen nicht gesondert bestellt werden.

Der Einbau der Batterien ins Gehäuseunterteil wird von HUAWEI durchgeführt und ist in der Montagepauschale der MFG + OSP enthalten.

9.4 Projektierung des Turnkey Access Standortes

Das Turnkey-MFG wird als Nebensteller sowie für Links- und Rechts-Überbau zum überbauen von KVz 59 und KVz82 eingesetzt.

9.5 Beauftragung des Turnkey-Partners

Zur Vereinfachung der Projektierung wurden die Material-Komponenten der Turnkey-Partner zu passenden Planungseinheiten [PE] zusammengestellt.

Folgendes muss durch den AN beplant werden:

- Lieferung + Aufbau- u. Montagedienstleistung des MFG, sowie der erforderlichen SOL-EVs (n*PE SOL-EVs + Auflegen der Adern je 100DA) und die erforderlichen Stromkomponenten je nach Realisierungsart.

In den Anlagen 11 (Materialien Turnkey HUAWEI) und 12 (Materialien Turnkey NOKIA) sind die erforderlichen MatNr für die Planung zu entnehmen.

Die MFG-Sockelbereitstellung für den Tiefbau-AN muss in Eigenverantwortung durch den GU-Nahbereich-AN aus dem Turnkey-Vertrag erfolgen. (GU-Nahbereich-AN ist auch Turnkey-AN)

Hinweis:

Die Beauftragung an die Turnkey-Auftragnehmer (HUAWEI, NOKIA) muss durch den Auftraggeber (PTI) erfolgen.

9.6 Tätigkeiten der Turnkey-Partner HUAWEI und NOKIA

Der Erdsockel sowie die Vorbereitungs- und Sicherungsbauteile für den KVz bei Überbau sind Teil der PE des MFG.

Der Erdsockel wird zusammen mit der provisorischen Abdeckhaube, den Schutzteilen für Gf-ABmini und Phoenix-Kupplung (s. Pkt 9.2), sowie den Vorbereitungs- und Sicherungsbauteilen für den KVz bei Überbau fristgerecht von geliefert.

Das MFG wird teilbestückt von den Turnkey-Partnern zum Aufbauort geliefert.

Das MFG ist vorkonfektioniert mit MSAN, (mindestens) 1 LC + 1 ÜsS-EVs, PSU, ggf. PDU (bei FSP) und Profilstangen-Gestell für die ÜsS- und SOL-EVs.

Das MFG wird von den Turnkey-Partnern aufgebaut; die SOL-, bzw. ggf. Vzk-EVs werden eingeschaltet und beschriftet. Die der MSAN wird konfiguriert und ins Netz eingebunden.

- Abnehmen der provisorischen Haube vom MFG-Erdsockel
- Abnehmen des KVz-Gehäuses und der Sicherungsteile (bei Überbau)
- Aufsetzen und befestigen des MFG auf dem Erdsockel, dabei alle Gf-, Cu-Kabel und Erdleitungen durch die dafür vorgesehenen Kabeldurchführungen einführen und Gummitüllen und Dichtblöcke einsetzen.
- Einbau des Gf-ABmini; Verbindung zum MSAN mit Gf-Schaltkabeln herstellen
- Absetzen der SOL-Kabel und erden an betroffener Erdungsschiene
- Auflegen der Cu-DA auf Leisten zu 10DA (Profilstangen-Bauweise)
- Auflegen des/der StrV- und Erdungskabel an PDU und Erdungsschiene; verbinden der PSU auf Phoenix-Kupplung
- Anschließen der Fernspeisekabel
- Inbetriebnahme der Fernspeiselinie und ggf. des FSP-Schranks im CO
- Einbau, Verkabelung und Inbetriebnahme des Batteriesatzes (bei EVU-Anschluss)
- MSAN in Betrieb nehmen und konfigurieren
- Schloss SIS2015 am MFG einsetzen
- Dokumentation pflegen
- Unterlagen an PTI übergeben (Übergabeprotokolle, Dokumentation)

10 Aufbau der MFG im Turnkey Access

In diesem Abschnitt sind einige Regelungen aus den ZTV TK-Netz 10 und 20 zur besseren Information für die Planer herausgezogen, soweit diese für die Planung wichtig sind.

Die besonderen Regelungen für unsere AN sind in den Anlagen I zur ZTV-TKNetz 10 und ZTV-TKNetz 20 beschrieben.

10.1 Tiefbauleistungen durch Generalunternehmer

In der Verantwortung des GU-NB liegen alle Tiefbauarbeiten für Baugruben, die zum Setzen des Erdsockels des MFG, sowie ggf. der EnAS erforderlich sind. Dafür werden gesonderte Leistungsbeschreibungen gegenüber den bisherigen ZTV-TKNetz 10 und 20 erforderlich.

Sämtliche Kabelverlegungen bzw. Ziehleistungen (z.B. Gf-Anbindung, SOL-Kabel zu mitversorgten KVz) und die hierfür ggf. benötigten Gräben sind ebenfalls vom GU-NB zu erbringen.

Nach Beendigung der Arbeiten an den Kabeln und Rohren wird der MFG-Erdsockel mit einer von der TK-Firma zur Verfügung gestellten Schutzhaube abgedeckt.

10.1.1 Erdsockel für das HUAWEI-MFG

Der Erdsockel für das Gehäuse des Standortes ist vom GU-NB einzubauen.

Der Erdsockel soll mit seiner Oberkante etwa 3cm über die Erdgleiche hinausragen.

Wie üblich sind die Füße des Erdsockels in Magerbeton (Beton C15/20) zu setzen. Vor dem Aufbau des Gehäuses auf den nivellierten Erdsockel muss der Beton ausgehärtet sein. Der Aufbau des MFG erfolgt gemäß der aktuell gültigen HUAWEI-Montageanweisung.

In Fällen, wo das MFG direkt vor einer Wand (Haus-, Gartenmauer, Brückenpfeiler, o.ä.) stehen soll, muss der Erdsockel mindestens 50mm von der Wand entfernt eingebaut werden.

Die Fußplatten des MFG-Erdsockels sind immer, wenn bautechnisch möglich, zur Verbesserung der Standfestigkeit nach außen zu drehen.

Ggf. hochgeführte Kabel sind im Sockel so zu fixieren, dass sie genau unter ihrer zugehörigen Gehäuseeinführung liegen.

10.1.2 Erdsockel für das NOKIA-MFG

Der Erdsockel für das Gehäuse + MFG-Gehäuseunterteil des Standortes ist vom GU-NB einzubauen.

Der Erdsockel soll mit seiner Oberkante etwa 3cm über Erdgleiche hinausragen. Das Gehäuse-Unterteil hat wie üblich eine Klappe und muss auch bei Gefälle vollständig über der Erdgleiche angeordnet sein.

Die Füße des MFG-Erdsockels sind, wenn immer bautechnisch möglich, zur Verbesserung der Standfestigkeit nach außen zu drehen.

Wie bei allen MFG sind die Füße des Erdsockels in Magerbeton (Beton C15/20) zu setzen (s. ZTV-TKNetz 20). Vor dem Aufbau des MFG auf den nivellierten Erdsockel + Gehäuseunterteil muss der Beton ausgehärtet sein.

Der Einbau des MFG-Erdsockels mit Gehäuse-Unterteil erfolgt entsprechend der jeweils gültigen NOKIA-Montageanweisung.

Rohre und Kabel sind im Sockel so zu positionieren, dass sie genau unter ihrer zugehörigen Gehäuse-Kabeleinführung liegen (siehe ZTV-TKNetz 20).

10.2 Einbringen von Rohren in die Erdsockel

10.2.1 Erdsockel des Nebenstell-MFG

In den Erdsockeln des Nebenstellers sind Kabuflexrohre 3 x DN 110: für SOL-Kabel und VzK, sowie 4 x DN 50 → 1 x DN 50 für Gf-Ask + 2 x DN 50 als Verbindung [zur EnAS + Erdung] oder [für FSP-Kabel + Erdung] + 1 Reserverohr einzubringen. Die Kabuflexrohre sind so zu befestigen, dass sie senkrecht unter den jeweils zugehörigen Bodendurchführungen mit Gummitüllen sitzen. Alle Rohre enden 10cm unter der Oberkante des Erdsockels. Die Rohre sind an beiden Enden mit SRA abzudichten.

10.2.2 Erdsockel der Überbaugehäuse

In den Erdsockel der Überbaugehäuse sind Kabuflexrohre 2 x DN 110: für SOL-Kabel, sowie 4 x DN 50 → 1 x DN 50 für Gf-Ask + 2 x DN 50 als Verbindung [zur EnAS + Erdung] oder [für FSP-Kabel + Erdung] + 1 Reserverohr einzubringen. Die Kabuflexrohre sind so zu befestigen, dass sie senkrecht unter zugehörigen Bodendurchführungen mit Gummitüllen des Zusatzbuchtengestells des MFG sitzen. Ferner ist unter jeder Bucht des KVZ-Gestells, die nicht mit EVs belegt ist, ein Kabuflexrohr DN 110 einzubauen. Auch diese Rohre sind mittig unter den Buchten zu befestigen.

Alle Rohre enden 10cm unter der Oberkante des Erdsockels. Die Rohre sind an beiden Enden mit SRA abzudichten.

Hinweis:

Details zu den Rohreinführungen sowie Skizzen der Einbaulagen der Rohre sind der ZTV-TKNetz 20 zu entnehmen.

Beim Verfüllen des Erdsockels ist zunächst der Biegebereich der Rohre mit Sand zu verfüllen. Dann erfolgt je nach Einbauhöhe eine Schicht Verfüllboden, der mit einem Handstampfer zu verdichten ist. Danach ist der Erdsockel bis max. 15 cm unter seine Oberkante mit Blähton (Sockelfüller) aufzufüllen.

Abschließend sind die Überlängen der eingeführten Kabel im Raum unter der wiederverwendbaren Schutzhaube sorgfältig zu lagern und der Deckel ist fest auf dem MFG-Erdsockel zu verschrauben.

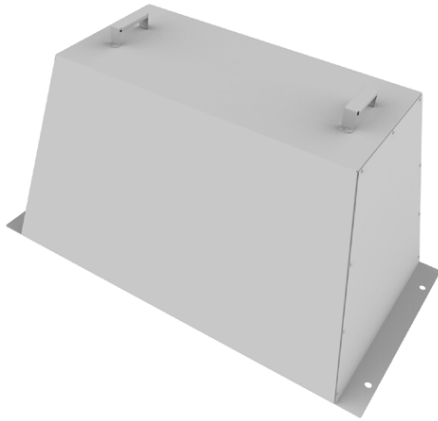


Abbildung 8: Schutzhaube (Beispiel HUAWEI)



Abbildung 9: MFG-Sockel für Nebenstein (Beispiel HUAWEI)

Wichtiger Hinweis:

Das MFG muss wg. Lüftung und nach hinten aufklappendem Dach mit einem Mindestabstand von 50 mm vor einer Wand aufgestellt werden.

10.3 Stromanschlaltungen

10.3.1 StO mit 230V~ Ortsspeisung

Bei StO mit örtlicher EVU-Einspeisung ist eine EnAS mit SVE 6Z129-R-GSM zu errichten und zu verkabeln. Das 230V~-Kabel im MFG wird mit einer Phoenix-Kupplung abgeschlossen und muss ca. 1,0m über der Sockeloberkante enden. Das Erdverbindungskabel zw. MFG und dem zentralen Erdungspunkt in der EnAS hat ebenfalls einen Montagevorrat von ca. 1,0m. Nach Montage und Prüfung des 230V~-Kabels zum MFG wird die montierte Phoenix-Kupplung mit der Kappe verschlossen und in einem Schutzbehälter (ggf. auch Schutztüte) verstaut und bis zum Aufbau des MFG durch den GU-NB unter der prov. Haube abgelegt.

Wichtiger Hinweis:

Der Leitungsschutzschalter des Kabels in der EnAS muss nach Prüfung des Kabels zwingend ausgeschaltet werden, da das Kabel im MFG-Erdsockel mit der Phoenix-Kupplung abgeschlossen und nur abgelegt ist.

10.3.2 StO mit Fernspeisung

Bei den FSP- und Erdungs-Kabeln ist ein Montagevorrat von ca. 1,5 m ab Sockeloberkante MFG (bei HUAWEI), ca. 1,0 m ab Oberkante MFG-Gehäuseunterteil (bei NOKIA) vorzusehen. Nach der Prüfung der FSP-Kabel auf Durchgang (L+, L- und Schirm) und Vertauschung (L+ und L-) sind die Kabelenden im MFG-Sockel und am FSP-Schrank zu verkappen.

Die Erdungsanlage des Standortes bei EVU-Anschluss und bei Fernspeisung wird in der gewohnten Weise wie bei konventionellen MFG errichtet und geprüft.

Weitere Regelungen und Informationen entnehmen Sie bitte der ZTV TKNetz 44, Anlage T.

10.3.3 Herstellung der Oberfläche

Die Oberflächen um die aufgebauten Anlagen sind ordnungsgemäß nach ZTV TKNetz 10 wiederherzustellen.

Die ausgefertigten **Übergabeprotokolle** des AN gemäß ZTV-TKNetz 20 werden an den BvT **übergeben**.

10.4 Kabelmontage Cu

Die am MFG ankommenden Cu-Kabel (SOL-Kabel, FSP-Kabel oder Vbk EnAS-MFG) müssen am fernen Ende (z.B. in der EnAS und in versorgten KVz bei SOL) fertig montiert und aufgelegt sein. Die Kabel sind zu prüfen.

Im MFG werden die SOL-Kabel und FSP-Kabel von den TK-Partnern selbst montiert.

Hierfür ist bei allen Kabeln ein Montagevorrat von ca. 1,50 m ab Sockeloberkante MFG (HUAWEI), bzw. 1,0 m ab Oberkante Gehäuse-Unterteil (NOKIA) vorzusehen.

10.5 Kabelmontage Gf

Als Kabelabschluss für die Gf-Anbindung wird beim turnkey access ausschließlich der vorkonfektionierte Gf-ABmini der Fa. Corning mit 25 m oder 50 m verwendet. Der Gf-ABmini wird in eine mitgelieferte Schutzhülle gepackt und mit den Kupferkabeln zusammen im Erdsockel des MFG bzw. unter der mitgelieferten Haube provisorisch bis zur Endmontage verstaut. Ein Kabelvorrat von ca. 1 m Länge ab Sockeloberkante ist für die Verlegung des Gf-Kabels und Gf-AB im MFG ausreichend.

Die Gf-Kabelanlage ist wie bei konventioneller Bauart nach Fertigstellung zu prüfen und zu dokumentieren.

11 Energieversorgung von Outdoorstandorten

Allgemeines

Zum Betrieb von Outdoorstandorten mit aktiver Technik wird elektrische Energie benötigt.

Im Rahmen der Glasfaserplanung wird daher die zu realisierende Energieversorgungsvariante festgelegt.

Bei Standorten im Nahbereich erfolgt die Auswahl der Versorgungsart zentral durch IZA und muss lediglich auf Machbarkeit geprüft werden.

Lässt sich eine der untenstehenden Versorgungsarten nicht realisieren (weil bspw. gemäß der FSP-Berechnungshilfe die Kabellänge zu hoch ist), so wird die nächste realisierbare Versorgungsart in der Reihenfolge realisiert.

Es stehen die folgenden Versorgungsarten zur Verfügung:

- I. Mitversorgung 54V DC
- II. Fernspeisung Light 60V DC
- III. Fernspeisung Classic 400V DC
- IV. Dezentrale Versorgung 54V DC für MiniMSAN
- V. Lokaler Energieanschluss 230V AC inkl. Batterielösung

Die Versorgungsart III ist nur für MiniMSAN verwendbar.

Für die Planung werden folgende Unterlagen benötigt:

- Unterlagen aus denen der Standort der geplanten MFG hervorgeht
- Anzahl der zu versorgenden Haushalte bzw. 60/80-Werte
- Übersicht der für die Fernspeisung nutzbaren Rohre
- im Nahbereich: IZA-Versorgungsentscheidung
- GNP des COs
- ZTV TKNetz 44

12 Outdoor-Standorte mit aktiver Technik

12.1 Grundlegende Planungsvorgaben

Als Outdoor-Standort wird ein Ort **außerhalb einer Betriebsstelle** bezeichnet, an dem sich die netzseitige DSL-Technik (Multiplexer mit DSL-Linecards) befindet. Normalerweise erfolgt im Outdoor-Bereich der Einbau der Technik in Multifunktionsgehäuse (MFG), die mit einer Glasfaseranbindung und einem Stromanschluss ausgestattet sind.

Die Outdoor-Standorte werden zudem hier nach ihrer Funktionalität klassifiziert:

- 1) Ein Outdoor-Standort wird als *Technikstandort* bezeichnet, wenn er keinen eigenen Versorgungsbereich besitzt.

Vom *Technikstandort* aus werden mitversorgte KVz (s.u.) über Kupferkabel mit DSL versorgt, wobei verschiedene Mitversorgungsvarianten zulässig sind.

- 2) Ein Outdoor-Standort wird als *SOL-Standort (Strategische Outdoor-Lokation)* bezeichnet, wenn er aktive DSL-Technik beherbergt, einen eigenen Versorgungsbereich (KVz-Anteil) besitzt und zudem einen oder mehrere KVz-Standorte (mit-)versorgt.
- 3) Als „(mit-)versorgte KVz“ werden Kabelverzweiger bezeichnet, die nicht mit aktiver DSL-Technik ausgestattet sind, aber von einem *Technikstandort* oder *SOL-Standort* mit DSL-Signalen versorgt werden.
Die Mitversorgung dieser KVz erfolgt über sogenannte SOL-Kabel oder – unter bestimmten Bedingungen – über Querkabel.

Mitversorgte KVz-Standorte können entweder über eine eigene Hk-Anbindung verfügen, oder nur über Querkabel angebunden sein.

SOL-Kabel werden – anders als Querkabel - ausschließlich zum Zweck der DSL-Bereitstellung vom SOL- oder Technik-Standort für die Kunden verwendet, die an die mitversorgten KVz angebunden sind.

Die nachfolgenden Vorgaben in diesem Kapitel sind grundsätzlich für alle Varianten des Outdoor-Einsatzes einzuhalten.

12.1.1 Nahbereich beim DSL-Ausbau mit VDSL2 und VDSL2-Vectoring/SuperVectoring

Ein gleichzeitiger Betrieb von VDSL2-Linien oder VDSL2-Vectoring/SuperVectoring-Linien von einem Outdoor-Standort sowie vom HVt im selben Kabel ist aufgrund der auftretenden Beeinflussungen in den Upstream- und Downstream-Bändern nicht zulässig. Um diese Forderung für den gleichzeitigen HVt- und KVz-Einsatz sicherzustellen, gelten folgende Festlegungen:

- Es wurde zu jedem CO ein Nahbereich definiert, welcher alle KVz umfasst, deren Hauptkabellänge kleiner/gleich 550m ist. Bei Anbindung eines KVz-Standorts mit mehreren Hauptkabeln ist hierbei die minimale Hk-Länge relevant.
- Die Einspeisung von VDSL2- oder VDSL2-Vectoring/SuperVectoring-Signalen durch Outdoor-AccessNodes der DTAG in KVz des Nahbereichs ist ausschließlich in den durch die BNetzA genehmigten CO-Nahbereichen zulässig. Die erstmalige Einspeisung dieser Art darf erst nach erfolgter „Nahbereichs-Migration“ erfolgen (Umschalten aller von indoor produzierten VDSL-Leitungen dieses CO-Bereichs in den Nahbereich).
- Vom HVt dürfen (bis zur Nahbereichs-Migration) nur KVz-Bereiche innerhalb des Nahbereichs mit VDSL2 versorgt werden.

- Für APL mit direkter Hauptkabel-Anbindung an das CO (sog. A0-Punkte) gilt eine Sonderregelung:
Eine ADSL-Versorgung erfolgt von den normalen Indoor-AccessNodes des CO
Eine VDSL2/VDSL2-Vectoring/SuperVectoring-Versorgung erfolgt durch den A0-MSAN des CO
- Die Vorgehensweise in CO-Nahbereichen, welche durch einen Wettbewerber ausgebaut werden, ist noch detailliert auszuarbeiten.
Eine Einspeisung von VDSL2- oder VDSL2-Vectoring/SuperVectoring-Signalen in den einem Wettbewerber zugewiesenen Nahbereich (incl. A0-Punkte) aus dem CO heraus darf nicht erfolgen.

12.1.2 Mehrfache Hk-Anbindung

Bei KVz-Standorten mit mehrfacher Hk-Anbindung ist die DSLAM-Ausbaumöglichkeit an bestimmte Bedingungen geknüpft, die nachfolgend beschrieben werden.

Hinweis: Bei manchen Standorten mit VDSL-Technik (Bsp.: THE-Standorte mit GbE-DSLAM) sind diese Bedingungen nicht immer erfüllt. Hier kann netzvertraglich nur VDSL2 in Verbindung mit dem sog. Schutzprofil betrieben werden (Beim Schutzprofil ist der Frequenzbereich unterhalb 2,2 MHz im VDSL2-Spektrum komplett ausgeblendet). Ein ADSL2plus-Betrieb ist an den betreffenden Standorten nicht möglich. Dieses Schutzprofil sollte nicht bei der Planung neuer Standorte herangezogen werden.

a.) Standorte mit einer maximalen Anbindungsbindungsämpfung größer 44dB bei 1MHz.

Solche Standorte sind nur dann für den Outdoor-DSLAM / MSAN -Ausbau oder Mitversorgung geeignet, wenn mindestens eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die Dämpfung aller Hauptkabel (a_{Hk1} , a_{Hk2} , a_{Hk3} , ...), mit denen der KVz am HVt angebunden ist, ist größer als 120dB bei 1MHz (entspricht 70dB bei 300kHz).
- Die Differenz zwischen der maximalen und minimalen Hauptkabelämpfung bei 1MHz beträgt weniger als 15% bezogen auf den Maximalwert $a_{Hkmax} = \max(a_{Hk1}, a_{Hk2}, a_{Hk3}, \dots)$. In diese Bilanz gehen nur Hauptkabel ein, deren Dämpfungswert kleiner oder gleich 120dB bei 1MHz ist.

b.) Standorte mit einer maximalen Anbindungsbindungsämpfung bis zu 44dB bei 1MHz.

Bei einer maximalen Hk-Anbindungsämpfung von bis zu 44dB bei 1MHz kann bei Verstoß gegen die 15%-Regel die Projektierbarkeit vom CM Nbf/EMV geprüft werden.

12.2 Generelle Vorgaben für Aufbauvarianten beim Outdoor-Einsatz.

In diesem Dokument werden nachfolgende grundlegende Varianten des Outdoor-Einsatzes unterschieden und behandelt.

- Normaler KVz-Einsatz
- Nebensteller-Konfiguration
- SOL-Szenario I: Mitversorgte KVz mit eigener Hauptkabel-Anbindung an HVt
- SOL-Szenario II: Mitversorgte KVz ohne eigene Hauptkabel-Anbindung („Hk-Schneidung“)

12.2.1 Normaler KVz-Einsatz.

Diese Outdoor-Einsatzvariante ist für den allgemeinen Fall einer mehrfachen Hk-Anbindung des KVz in Abb. 2-4 dargestellt. Sie besitzt i. d. R. folgende Merkmale:

- Der mit DSLAM-Technik ausgebaute KVz-Standort versorgt nur die über die eigene Hk-Anbindung angebundenen Kundenanschlüsse.

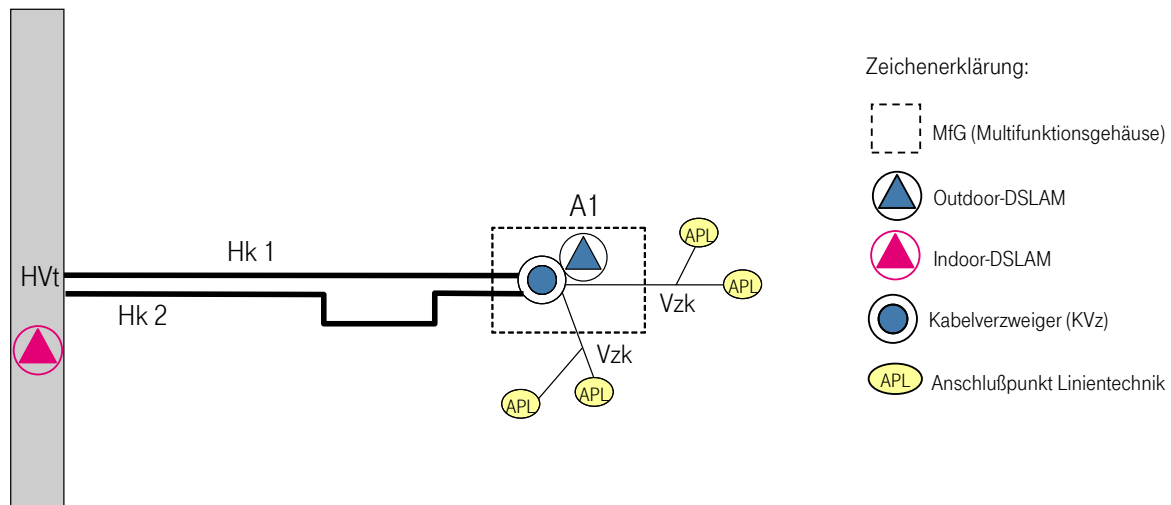


Abbildung 10: Schematische Darstellung der Konstellation beim einfachen KVz-Einsatz

Es muss i. a. damit gerechnet werden, dass über das Hauptkabel DSL-Verbindungen vom HVt geführt sind, die im Verzweigungskabel mit den Outdoor-DSL-Verbindungen zusammentreffen und die durch DPBO geschützt werden müssen.

12.2.2 Nebensteller-Konfiguration.

Das Szenario besitzt i. d. R. folgende Merkmale:

- Es wird ein eigener Technikstandort für den DSLAM realisiert, der abgesetzt ("neben") vom zu versorgenden KVz steht.
- Das Verbindungskabel wird als **SOL-Kabel** deklariert. D.h. es wird ausschließlich zum Zweck der DSL-Bereitstellung für die Kunden verwendet, die an dem versorgten KVz angebunden sind.

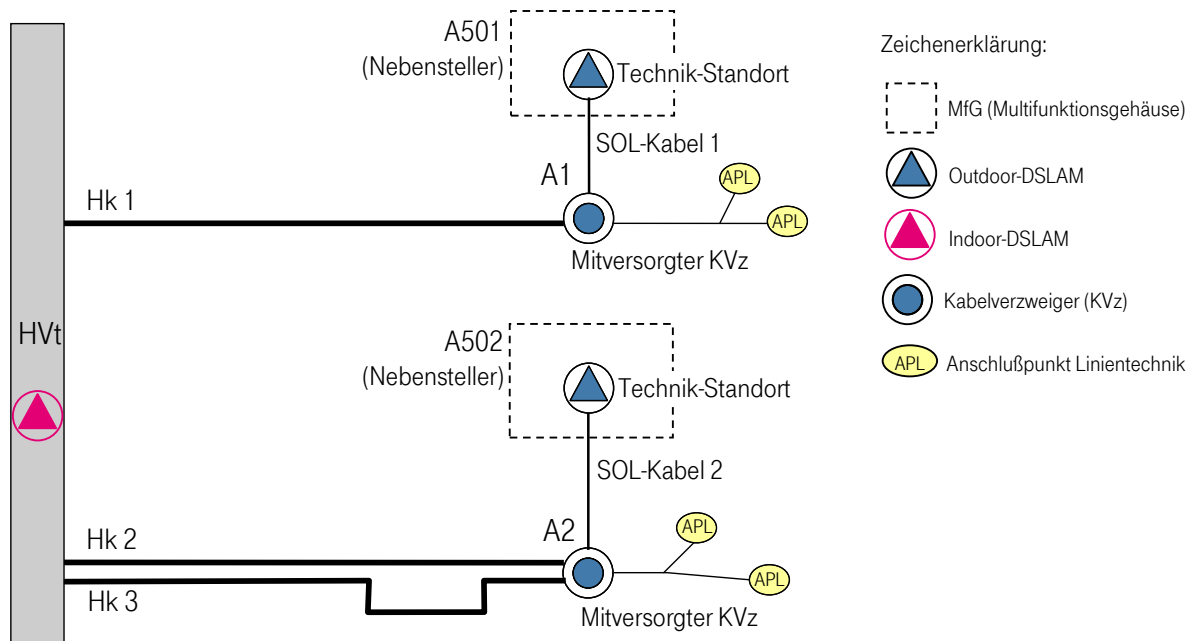


Abbildung 11: Schematische Darstellung einer Nebensteller-Konstellation

12.2.3 SOL-Szenario I: Mitversorgte KVz mit eigener Hk-Anbindung an HVT.

Das Szenario besitzt i. d. R. folgende Merkmale:

- Am versorgenden KVz ist das ehemalige KVz-Gehäuse mit einem Multi-Funktionsgehäuse (MfG) überbaut oder als **Nebensteller**-Variante realisiert.
- Die Querkabel zu den mitversorgten KVz werden als **SOL-Kabel** deklariert. D. h. sie werden ausschließlich zum Zweck der DSL-Bereitstellung für die Kunden verwendet, die an die mitversorgten KVz angebunden sind. Es ist keine Führung anderer Schmal- oder Breitbandsignale (z. B. vom HVT) zulässig, was die Aufhebung bestehender Verbindungen erforderlich macht!
- Pro Kundenanschluss sind zwei Doppeladern im SOL-Kabel vorhanden: Eine überträgt nur das Schmalbandsignal (POTS oder ISDN) vom mitversorgten KVz zum DSL-Splitter am SOL-Standort, während die andere Doppelader das Schmalband- plus („aufgemischtes“) DSL-Breitbandsignal zurück überträgt. Ausnahme für ALL-IP-Anschlüsse: Pro Kundenanschluss wird nur eine Doppelader benötigt. Eine dadurch freiwerdende Doppelader darf nicht anderweitig (z. B. als Querkabel-Doppelader) verwendet werden.

Die folgenden Beispiele geben zwei typische Einsatzvarianten wieder.

Bsp. 1: SOL-Szenario mit einem separaten SOL-Kabel

KVz A1 ist hier mit einem DSLAM in einem gemeinsamen MfG untergebracht und über das Hauptkabel Hk1 an den Hauptverteiler angeschlossen. KVz A2 ist mit den drei Hauptkabeln Hk2, Hk3 und Hk4 an den Hauptverteiler angeschlossen. Zusätzlich wird KVz A2 über ein existierendes Querkabel von KVz A1 mitversorgt. Der Standort von A1 wird somit versorgender KVz und das Querkabel - ggfs. nach Bereinigung der Kundenleitungsführung - in ein SOL-Kabel um deklariert.

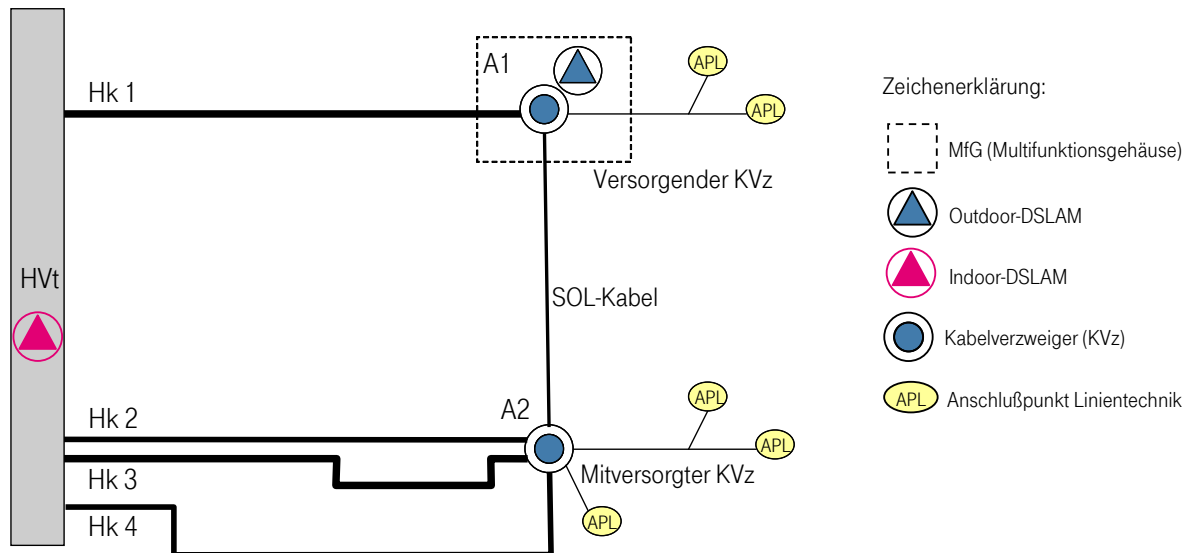


Abbildung 12: Schematische Darstellung des SOL-Szenarios I mit einem SOL-Kabel

Bsp. 2: SOL-Szenario mit zwei separaten SOL-Kabeln

Die drei KVz A1, A2 und A3 sind über drei verschiedene Hauptkabel (Hk1 bis Hk3) an den Hauptverteiler angeschlossen. KVz A1 ist in diesem Beispiel mit einem DSLAM in einem gemeinsamen MfG untergebracht und über SOL-Kabel mit den KVz A2 und A3 verbunden. Der Standort von A1 wird somit versorgender KVz-Standort für die mitversorgten KVz A2 und A3.

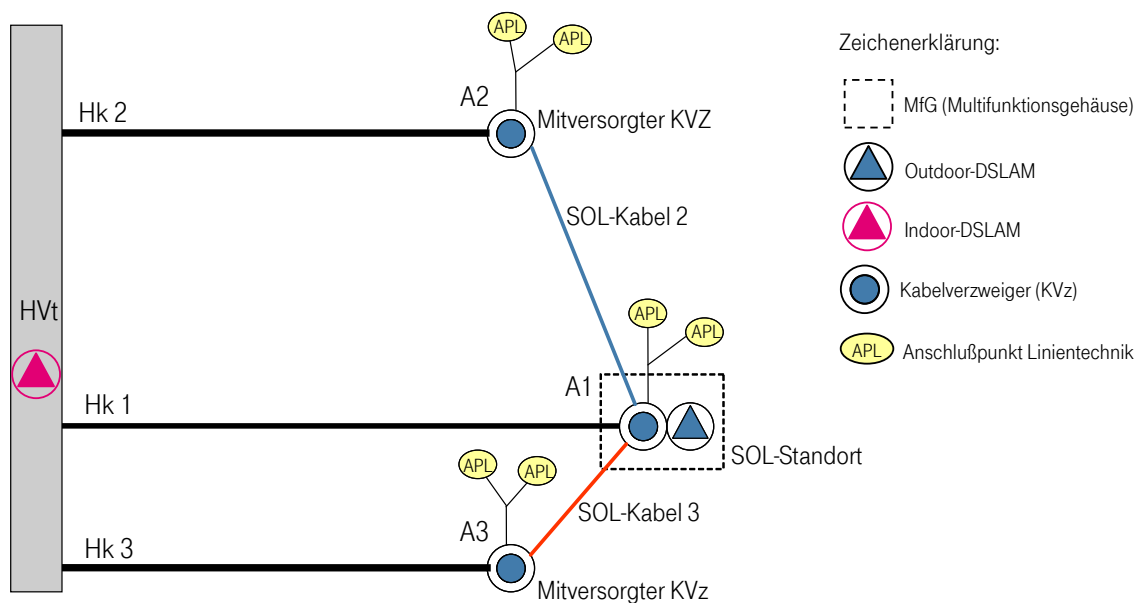


Abbildung 13: Schematische Darstellung des SOL-Szenarios I mit zwei SOL-Kabeln

12.2.4 SOL-Szenario II: Mitversorgte KVz ohne eigene Hauptkabel-Anbindung (Hk-Schneidung)

Diese SOL-Variante besitzt i. d. R. folgende Merkmale:

- Die DSLAM-Technik befindet sich in einem neu aufgebauten Multi-Funktionsgehäuse (MfG) direkt an der Hauptkabeltrasse. Das Hauptkabel ist dort (an-)geschnitten und die Doppeladern beider Enden sind in das Gehäuse eingeführt und dort durchverbunden. Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:
 - Der Technikstandort besitzt keinen eigenen Vzk-Bereich und darf auch später keinen bekommen, wenn der DSLAM auf den ESEL-Wert zwischen HVt und Technikstandort (im Bild unten A501) zuzüglich minimaler Querkabeldämpfung eingestellt wird.
 - Ist mit der Planung auch ein neues Vzk am Technikstandort vorgesehen (z. B. durch ein nahes Neubaugebiet), so darf hier nur der ESEL-Wert für das Hauptkabel (HVt bis A501) eingetragen werden, Querkabel dürfen hier bei der IT-Konfiguration nicht berücksichtigt werden.
- Der Hauptkabelabschnitt hinter dem Technikstandort (in Richtung Kundenanschluss) wird als Querkabelbereich bezeichnet. Ein Querkabel zu einem mitversorgten KVz ist quasi durch das Bündel definiert, das für diesen KVz an der Muffe aus dem ehemaligen Hauptkabel herausgeführt ist.
- Über die Querkabel vom SOL-Standort zu den mitversorgten KVz bleiben weiterhin Schmalband- und Breitbandverbindungen vom HVt geschaltet.

Hinweis: Verschiedentlich finden sich im Zugangsnetz noch sogenannte „Linienverzweiger“ (LVz). Diese LVz wurden früher im Telefonnetz zur Optimierung der Hk-Ausnutzung bei Engpässen in bestimmten Versorgungsrichtungen aufgebaut. Typischerweise wurden hier mehrere Hk zusammengeführt, um mehrere nachgelagerte KVz zu versorgen. Vom Netzscenario her betrachtet, entspricht der LVz prinzipiell einem SOL-Standort mit Hk-Schneidung.

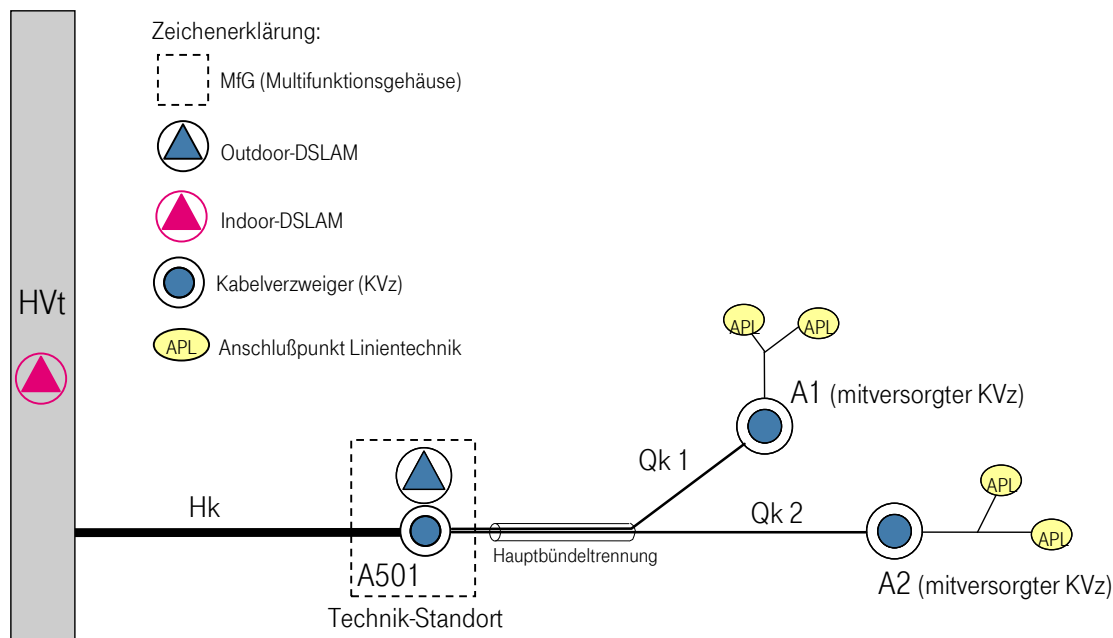


Abbildung 14: Schematische Darstellung des SOL-Szenarios II mit Hauptkabel-Schneidung

Folgende Punkte sind bei Planung dieses SOL-Szenarios zu beachten:

- Vom SOL dürfen nur solche KVz-Standorte in die Mitversorgung aufgenommen werden, die bisher nicht oder nur vom HVt mit DSL versorgt werden. Ausgenommen sind damit KVz-Standorte, die schon (von Telekom oder

anderen Carriern) mit DSLAM-Technik ausgestattet worden sind, oder die bereits von einem anderen SOL-/Technikstandort mitversorgt werden.

- Es kann nur dann davon ausgegangen werden, dass keine DSL-Verbindungen vom HVt über das Hauptkabel geführt werden, wenn alle mitversorgten KVz eine höhere Gesamtdämpfung als 120dB bei 1 MHz (entspricht 70dB bei 300kHz) zum HVt besitzen.
- Zwischen den verschiedenen Querkabeln vom Technikstandort zu den mitversorgten KVz muss Hauptbündeltrennung (HBT) bestehen, um zukünftig bessere Lösungen für die DPBO-Konfiguration umsetzen zu können.
- Ausnahmen: Auf eine Hauptbündeltrennung zwischen zwei Querkabeln zu verschiedenen mitversorgten KVz kann verzichtet werden, wenn
 - a.) die Differenz der zugehörigen Querkabeldämpfungen höchstens 2 dB bei 1 MHz beträgt, oder
 - b.) die Querkabel zu mitversorgten KVz führen, die eine Gesamtdämpfung von mehr als 120dB bei 1 MHz zum HVt aufweisen.

12.3 Spezielle Vorgaben zu Aufbauvarianten mit vectoring-fähiger Technik

An jedem Outdoor-Standort darf nur ein MSAN mit VDSL2-Vectoring-Technik aufgebaut und betrieben werden. Für Lokationen, die mit vectoring-fähiger Technik ausgebaut werden, gelten für das SOL-Kabel folgende Vorgaben:

- Im Regelausbau ist das SOL-Kabel für jeden mitversorgten KVz als separates Kabel auszuführen. Die Deklaration eines einzelnen Kabel-Hauptbündels als SOL-Kabel ist i. a. nicht ausreichend, um Beeinflussungen der Vectoring-Linien z. B. durch eventuell vorhandene VDSL2-Linien anderer Carrier in benachbarten Hauptbündeln auszuschließen.
- Es ist grundsätzlich ein Kabel mit 0,5mm Aderdurchmesser zu verwenden.
- Ein SOL-Kabel darf dabei grundsätzlich 100 (beschaltbare) Doppeladern besitzen. Reicht diese Zahl für die Mitversorgung eines KVz vom SOL-Standort nicht aus, müssen mehrere SOL-Kabel eingesetzt werden.
- Ausnahme: SOL-Kabel bis zu einer Dämpfung von 1 dB @1 MHz (entspricht ca. 60m Kabellänge bei 0,5mm) können als 200DA-Kabel ausgeführt werden.
- Der 0,5er Kabeltyp kann bis 100DA (25,5mm Außendurchmesser) in die größeren Mehrfachrohre eingezogen werden. Das 200 DA Kabel (34,5mm) kann nur in 50er- oder 100er-Rohre eingezogen werden.
- Bei der Neuverlegung der/des SOL-Kabel/s sind diese als Erdkabel zu verlegen und zwei HD-PE-Rohre 50*4,6 werden mitverlegt. Wenn vorhandene Leerrohre genutzt werden, muss wie allgemein üblich, wenigstens ein Rohrzug als Entstör-Reserve etc. vorgehalten werden. Ist ein 100er Leerrohr auf der Trasse bereits vorhanden, muss vor Einziehen des SOL-Kabels ein Mehrfachrohr eingezogen werden.

13 Abkürzungen

Begriff	Definition
AGf- NVt	Aktiver Glasfaser Netzverteiler
AN	Auftragnehmer
APL	Abschlusspunkt Linie
APC	Angel Polished Connector (Stecker mit Schrägschliff)
ATV	Allgemeine Technische Vorschrift
AzK	Abzweigkasten
BaustellV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung)
BGT	Baugruppenträger
BvT	Beauftragter von der Telekom
CF08	Glasfaser-Steckertyp
dB	Dezibel
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIN LSA	Glasfaser-Steckertyp
DKBM	Druckdichte Klemmbohrmuffe
DKIM	Druckdichte Klemminjektionsmuffe
DPBO	Downstream Power Back Off
DS	Distribution Service (Breitbandverteilendienst)
E&MMS	Einzel& Mehrfaser Management System
EMK	Einzelfaser Management Kassette
EC	Glasfaser-Steckertyp
ESEL	Exchange Side Electrical Length
ETSI	European Telecommunication Standards Institute
FSP	Fernspeisung
Gf	Glasfaser
Gf- AF	Glasfaser- Anschlussfeld
Gf-AG	Glasfaser- Aufteilungsgestell
Gf- AP	Glasfaser- Abschlusspunkt
Gf- EVs	Glasfaser- Endverschluss
Gf-HVt 2000	Glasfaser- Hauptverteiler 2000 (Entwicklungsjahr 2000)
Gf-HVt 95	Glasfaser- Hauptverteiler 95 (Entwicklungsjahr 1995)
Gf-KEE	Glasfaser- Kabelendeinsatz

Gf- KEG	Glasfaser-Kabelendgestell
Gf- VtG	Glasfaser-Verteilgestell
GUV	Gesetzliche Unfallversicherung
Hk	Hauptkabel
HRL	High Return Loss (hohe Rückflussdämpfung)
HVM	Horizontales Verbindungskabel Management
Ik	Innenkabel
IS	Interactive Service (interaktiver Dienst, Telefondienst)
KH	Kabelhalter
KSch	Kabelschacht
KVz	Kabelverzweiger
LB-TKNetz	Leistungsbeschreibung TKNetz
LSA- plus	Anreihklemme, löt-, schraub- und abisolierungsfrei der Fa. Krone
LSGA 20	Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LSH	Glasfaser-Steckertyp
MFG	Multifunktionsgehäuse
MMK	Mehrfaser Management Kassette
MTW	Muffentragewanne
NachwV	Verordnung über Verwertungs- und Beseitigungsnachweise (Nachweisverordnung)
NVt	Netzverteiler
OLD	Optical Line Distributer
OLT	Optical Line Termination (Vermittlungsseitiger Leitungsabschluss)
ONT	Optical Network Terminator (teilnehmerseitiger Gf- Leitungsabschluss)
ONU	Optical Network Unit (teilnehmerseitiger Gf- Leitungsabschluss im aktiven optischen Netz)
OPAL	Optische Anschlussleitung
OVk	Ortsverbindungskabel
PC	Polished Connector (geschliffener Stecker)
PE	Polyethylen
PP	Polypropylen
PUR	Polyurethan
PVC	Polyvinylchlorid
RSA	Richtlinien für Sicherungsmaßnahmen von Arbeitsstellen an Straßen
RSS	Rillenschließsystem

SC	Spherical Contact (Flächenkontakt-Stecker)
SNR	SpeedNet Rohr/e
SNRV	SpeedNet Rohrverband/Verbände
SOL	Strategische Outdoor Lokation
SS	Schließsystem
ST	Glasfaser-Steckertyp
StVO	Straßenverkehrsordnung
SU	Service Unit (Schnittstellenkarte in ONU, ONT)
TS	Technische Spezifikation
Telekom	Deutsche Telekom AG
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
UVVft	Unfallverhütungsvorschriften Fernmeldetechnik
VATK	Verbindungs- und Aufteilungs-Thermoplast- Spannklemmmuffe
VATSK	Verbindungs- und Aufteilungs-Thermoplast- Schraubklemmmuffe
Vbk	Verbindungskabel
VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker e. V.
Vk	Verzweigerkabel
VNK	Vermittelnder Netzknoten
ZTV TK Netz	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen der Deutschen Telekom AG für Bauleistungen am Telekommunikations-Netz
ZVt	Zwischenverteiler

14 Anlagen

Anlage Nr.	Titel
Anlage 1a	Zustimmung_Muster_AN
Anlage 1b	Anfrage zum Arbeitsstand gemäß § 68 Abs. 3 Satz 1 TKG
Anlage 1c	Antwortschreiben ohne Fristverlängerung
Anlage 1d	Antwortschreiben mit Fristverlängerung
Anlage 1e	Zeitstrahl Zustimmungsverfahren
Anlage 2	Musterbauakte
Anlage 3a	Einbauszenarien MFG12-V1
Anlage 3b	Einbauszenarien MFG15Ü-V1
Anlage 3c	Einbauszenarien MFB18_18Ü
Anlage 5.1, 5.2, 5.5	DPBO-Wert-Ermittlung im Nahbereich (ESEL-Wertberechnung)
Anlage 7.1	MFG-Veranschlagungshilfe_Vers_07_02_GU_NAH
Anlage 7.2	Anleitung_MFG-Veranschlagungshilfe_GU_NAH
Anlage 7.3	Veranschlagungshilfe_NAH_GU_Vers 44-0
Anlage 7.4	Anleitung: Veranschlagungshilfe:GU_NAH
Anlage 8	Thermomatrix als Planungshilfe_v4_180327
Anlage 8a	Anwendungshilfe zur Thermomatrix
Anlage 9	Grundsätze und Vorgaben zu den Gf-Kabeln (Anzahl Fasern und Rohr-/Mehrfachausnutzung)
Anlage 10	Regionalisierungsmatrix
Anlage 11	Material und Leistungen HUAWEI
Anlage 12	Material und Leistungen NOKIA
	Änderungen ZTVTKNetz21A

15 Mitgeltende Unterlagen

Mitgeltende Unterlagen zu diesem Dokument sind in der IVAG myDMS auf der Dokumentenübersichtsseite (Metadatenseite) zu entnehmen!