



Produktspezifische Leistungsbeschreibung

G-FIT NGA-Connect

Autor: Wilhelm Schwürzer
Produktmanager IP
Prinz-Ludwig-Straße 9
90355 Regensburg
G-FIT Dokumentation
wilhelm.schwuerzer@g-fit.de

Version: LBS030-01
Stand: 16.09.2016



Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	3
2.	Verhältnis G-FIT – Kunde – Endkunde	3
3.	Leistungsumfang NGA-Connect	4
3.1	Definierte Arten von Endkundenanschlüssen	4
3.2	Anbindung an die NGA-Connect Dienstplattform	4
3.3	NGA-NSP Connect Schnittstelle	7
3.4	NGA-Connect Dienst	10
3.4.1	NGA-Connect Service/Dienste- Optionen	10
3.4.2	Zuführung CPE-MGMT (MGMT).....	10
3.4.3	Zuführung Voice/Sprache	10
3.4.4	HSI-PK	11
3.4.5	HSI-GK1	11
3.4.6	HSI-GK2	11
3.4.7	DNS Namensauflösung.....	11
3.4.8	IP Adressvergabe	12
3.4.9	Übersicht Produkt → Dienste	14
3.5	QoS Klassifizierung, p-Bit-Markierung und Verkehrsklassen.....	15
3.6	Sicherheitsfunktionen	15
3.6.1	Dynamic ARP Inspection	16
3.6.2	Anti IPv4 Spoofing.....	16
3.7	Anbindung der NGA-Connect Schnittstelle	17
3.7.1	Einfache Anbindung (Standardleistung).....	17
3.7.2	Port-/Linkredundante Anbindung	17
3.7.3	Knotenredundante Anbindung bei G-FIT	18
3.7.4	Link- und knotenredundante Anbindung bei G-FIT und Kunde	18
3.8	NGA-Connect Reporting und Monitoring	19
3.9	Endkundendatenaustausch / elektronische Schnittstelle NGS	19
3.10	NGA-Connect Service-Level.....	20
4.	Entgelte / Preise Standardleistungen für NGA-Connect	20
4.1	Erstanschaltung	20
4.2	Portkosten NGA-Connect Schnittstelle	20
4.3	Entgelt pro Endkundenanschluss / Paket	20
5.	Zusätzliche Leistungen gegen gesondertes Entgelt	22
5.1	Netzanbindung an die NGA-Dienstplattform.....	22
5.2	Nutzung von optionalen Diensten (NGN-Connect, ACS-Services)	22
5.3	Durchführung von Interoperabilitätstest / Anschaltetest	22
5.4	Erstellung eines Migrationskonzeptes	23
5.5	Sonstige Entgelte	23
6.	Bestellung.....	24
6.1	Bauftragung eines NGA-Connect Anschlusses (Rahmenvertrag).....	24
6.2	Kündigung des NGA-Connect Anschlusses (Rahmenvertrag)	24
6.3	Erweiterung um weitere Endkundenpakete	24
6.4	Einzelaufträge	24
6.5	Kündigung eines Endkundenpakets.....	24
7.	Rechte und Pflichten der G-FIT	25
8.	Mitwirkungspflichten des Kunden	25
9.	Anhänge / Anlagen.....	26
10.	Abkürzungsverzeichnis	27



1. Allgemeines

G-FIT betreibt am Standort Regensburg eine auf modernster Technik basierende, redundante und hochverfügbare NGA-Dienste-Plattform. Mit der NGA-Connect Dienstplattform realisiert die G-FIT qualitativ hochwertige Zugangsdienstleistungen in das öffentliche Internet und zu weiteren Internetdiensten des Kunden oder der G-FIT Dienstplattform oder Dritten.

Das Produkt NGA-Connect richtet sich an Telekommunikationsunternehmen, die ihrerseits über entsprechende Endkundenzugangsnetze verfügen und in Ergänzung ihres bestehenden Leistungsangebotes den Endkunden einen Zugang ins öffentliche Internet und optional Sprach- oder Datendienste der G-FIT anbieten möchten. Außerdem kann der Kunde mit dem optionalen Zugang zur G-FIT ACS Dienstplattform die Voraussetzung für eine automatisierte Provisionierung, Verwaltung und Pflege von Kundenendgeräten (CPEs, Router) mittels TR-69 schaffen.

Mit NGA-Connect erfolgt die Anbindung der Endkunden des Kunden gebündelt über eine konzentrierte Ethernet basierte Layer-2 Schnittstelle am „A10“ Referenzpunkt gemäß Broadband Forum (TR-101).

Die NGA-Connect Schnittstelle wird realisiert in Anlehnung an die Definition der A10-NSP Schnittstelle und befindet sich zwischen dem Zugangsnetz des Telekommunikationsunternehmens und der G-FIT NGA-Connect Dienstplattform deckt aber nicht alle Funktionalitäten gemäß Broadband Forum ab.

Abweichend von der Definition des Broadband Forums tritt die G-FIT nicht als Zugangsnachfrager gegenüber dem Kunden oder als Dienstanbieter für den Endkunden auf, sondern bietet nur Vorleistungen gemäß dieser Leistungsbeschreibung für den Kunden über die NGA-Connect Dienstplattform an.

In Ergänzung zur Bereitstellung von Zugangsfunktionalitäten zu den vereinbarten Diensten bietet NGA Connect:

- Die Vorhaltung und den Betrieb von Peerings und Uplinks in entsprechender Dimensionierung
- die Terminierung des Internetverkehrs des Kunden ins öffentliche Internet
- die Verwaltung der IPv4 und IPv6 Adressen und Adressbereiche der Endkunden für die gemäß Vertrag vereinbarten Dienste.
- die Einhaltung von gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen an Telekommunikationsunternehmen
- eine elektronische Schnittstelle zur Übermittlung von Endkundenaufträgen

2. Verhältnis G-FIT – Kunde – Endkunde

Im Rahmen von NGA-Connect wird mit **Kunde** das Telekommunikationsunternehmen bezeichnet, mit dem, basierend auf dieser Leistungsbeschreibung, ein Vertragsverhältnis mit der G-FIT besteht.

Als **Endkunde** werden diejenigen natürlichen oder juristischen Personen bezeichnet, die direkt vom Kunden entsprechende Telekommunikationsdienste beziehen.

Im Rahmen von NGA-Connect besteht kein Vertragsverhältnis zwischen G-FIT und dem Endkunden.

Insbesondere ist der Kunde für die Gewinnung, die technische Anbindung, die Verwaltung und die Pflege der Endkunden verantwortlich. Hierzu betreibt der Kunde eigene technische Infrastruktur und hält geeignetes Personal bereit.



3. Leistungsumfang NGA-Connect

3.1 Definierte Arten von Endkundenanschlüssen

Folgende Arten von Endkundenanschlüssen sind in der Definition der Dienste von NGA-Connect gemäß NGA-Forum ¹ festgelegt.

Art des Endkundenanschluss Endkundenklasse	Beschreibung Produkte	Unterstützt durch NGA- Connect
Privatkunde (PK)	Private Haushalte / Privatkunden	Ja
Geschäftskunden Kategorie 1 (GK1)	Kleinbüros, Heimbüros und Power-User („SOHO“ → Small Office, Home Office)	Ja
Geschäftskunden Kategorie 2 (GK2)	Kleine und mittlere Unternehmen („SMB“ entspricht Small Medium Business)	Ja
Geschäftskunden Kategorie 3 (GK3)	Großkunden (Large Business)	Nein ²

Die Art des Endkundenanschlusses definiert primär auch die auswählbare Verkehrsklasse und somit auch die Priorisierung. Der Kunde definiert über den jeweiligen Auftrag (Produkt), welche Endkundenklasse für seinen jeweiligen Endkunden bereitzustellen ist.

3.2 Anbindung an die NGA-Connect Dienstplattform

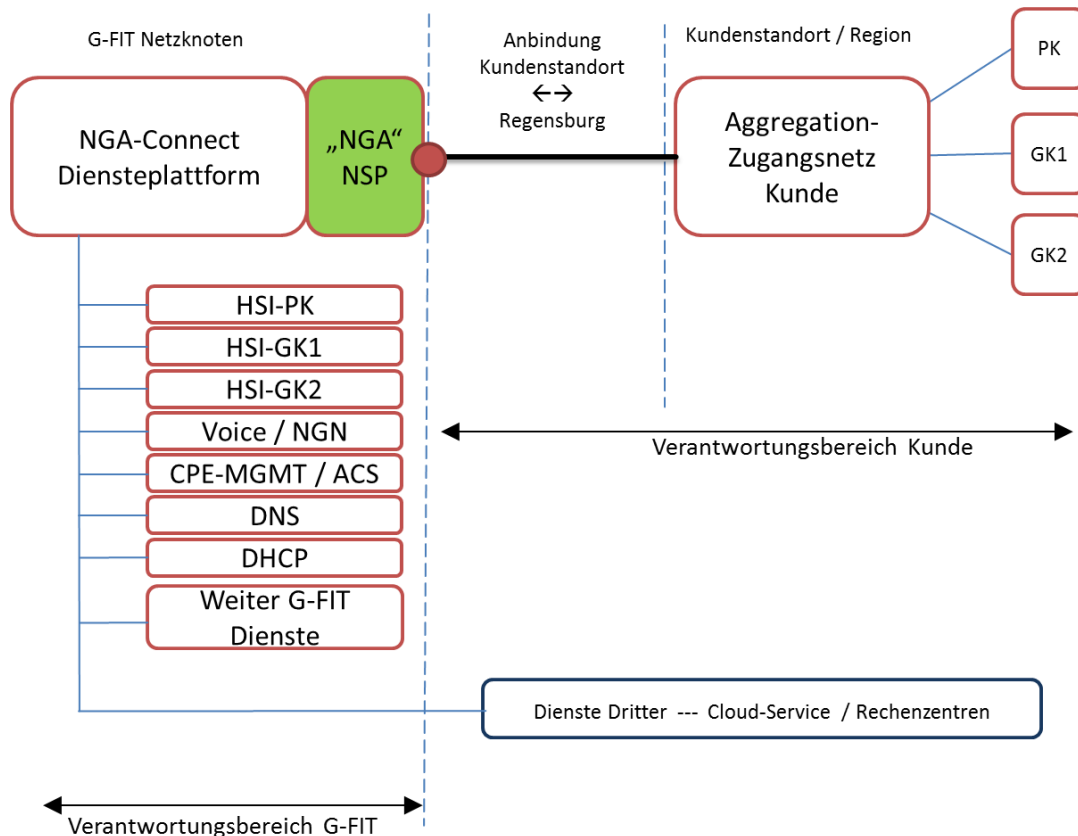
G-FIT bietet die Leistung NGA-Connect am Netzanbindungspunkt (PoP) der G-FIT, Straubinger Straße 50 - 93055 Regensburg an und führt diese der NGA-Connect Dienstplattform zu.

Diese Leistungsbeschreibung beschreibt die Anbindung der NGA-Connect Dienstplattform sowie die in Abhängigkeit zum gewählten Endkundenprodukt nutzbaren NGA-Connect-Dienste. Mögliche Konzentrationsnetze zwischen dem Endkundenzugangnetz des Kunden und der NGA-Dienstplattform werden nicht beschrieben und sind nicht Bestandteil von NGA-Connect.

Die Schnittstelle zum Endkunden ist nicht Bestandteil dieser Leistungsbeschreibung und obliegt der Verantwortung des Kunden.

¹ NGA-Forum – AG Interoperabilität – Leistungsbeschreibung Ebene 2 Zugangsproduktes (V2.1 – 1.6.2014)

² Geschäftskundenanschlüsse der Kategorie 3 für Großkunden werden über über sog. Layer-1-Produkte (klassische Direktverbindungen, Leased Lines), z.B. Eth über SDH oder Eth über OTN, oder durch dedizierte Ethernet-Infrastruktur bereitgestellt. In diese Kategorie fallen ebenfalls die unter der Bezeichnung „Carrier Ethernet“ bekannten Geschäftskundenprodukte, sofern es über Direktanbindung realisiert wird. Die ist ebenso wie andere Layer-3-Produkte uneingeschränkt transparent bezüglich Layer-2-Protokollen, VLAN, CoS- sowie MAC-Adress-Vereinbarungen.



Die Übergabe zur NGA-Connect Dienstplattform der G-FIT erfolgt mittels der für NGA-Connect festgelegten NGA-NSP Schnittstelle (Ethernet-Schnittstelle) am G-FIT Standort.

Nachfolgend auszuwählen

[FÜR NICHT-G-FIT GESELLSCHAFTER]

Physikalische Verbindungen zwischen dem Zugangsnetz und dem Übergabepunkt zur NGA-Connect Dienstplattform sind nicht Bestandteil von NGA-Connect und müssen vom Kunden geplant und bereitgestellt werden. Zuleitungen zwischen dem Kundennetz und NGA-Connect müssen uneingeschränkt transparent bezüglich L2-Protokolle, VLAN-, COS- sowie MAC-Adress-Vereinbarungen sein.

[FÜR -G-FIT GESELLSCHAFTER]

Die Anbindung zur NGA-Connect Dienstplattform wird für die G-FIT Gesellschafter an den G-FIT Backbone Standorten

- Lindau, Regensburg, Ulm, Rosenheim

realisiert. Die Kosten der Anbindung sowie die Nutzung des G-FIT Backbones für die Verkehrszuführung zur NGA-Connect Dienstplattform sind in den Produktkosten beinhaltet. Nicht beinhaltet sind Kosten für notwendige technische Erweiterungen im Transportnetz der G-FIT, welche durch die Anschaltung des jeweiligen Gesellschafter entstehen.

Dem Kunden werden entsprechende Interface-Ports laut Auftrag als Anbindung zur NGA-Dienstplattform zur Nutzung überlassen. In der Zuführung zur NGA-Connect Dienstplattform werden auch Sub-Bit-Raten als CIR (Committed-Information-Rate) bis zur maximalen Bandbreite des jeweiligen NGA-Connect Ports unterstützt. Der Kunde teilt dazu der G-FIT die maximale Übertragungsbandbreite PIR (Peak Information Rate) der Zuführungsleitung während der technischen Abstimmung mit.

Die Bandbreitenprofilbildung für den einzelnen Endkunden erfolgt nicht innerhalb der G-FIT NGA-Dienstplattform. Der Kunde ist zuständig für die Bandbreitenprofile des Endkunden inkl. deren Bandbreitenlimitierung im Access- und ggf. auch im Aggregationsnetz. Der Kunde ist damit für die gesamte



Dimensionierung seiner Access- und Aggregationsnetze (Auslastungsgrade, Überbuchungsfaktoren, QoS) selbst verantwortlich.

Für die G-FIT NGA-Diensteplattform ist die Bandbreite eines einzelnen Endkundenanschlusses nicht erkennbar und nicht steuerbar. Der Kunde und die G-FIT tauschen keinerlei Daten über die Bandbreite eines Endkundenanschlusses aus.



3.3 NGA-NSP Connect Schnittstelle

Die NGA-NSP Schnittstelle wird als elektrische 1000Base-T, optische 1000Base-LX oder optische 10GBase-LR Schnittstelle jeweils im Vollduplex Modus bereitgestellt.

Schnittstelle	Schnittstellenspezifikation
1000Base T Vollduplex	IEEE802.3 Clause 40, Flow-Control nach IEEE 820.3x active, double-tagged gemäß IEEE 802.1ad
1000Base-LX Vollduplex	IEEE802.3 Clause 38, Flow-Control nach IEEE 820.3x active, double-tagged gemäß IEEE 802.1ad
10GBase-LR Vollduplex	IEEE802.3 Clause 39, Flow Control nach IEEE 820.3x active, double-tagged gemäß IEEE 802.1ad

Definierte Ethernet-Schnittstellen für die NGA-Connect Schnittstelle

Die übertragbare Ethernet-Rahmenlänge beträgt 1526 Byte. Es werden nur double-tagged Ethernet-Frames ausgewertet und übertragen (gemäß IEEE 802.1ad). Nicht getaggte und single-tagged Ethernet-Frames werden durch die NGA-Connect Dienstplattform verworfen.

Das erste Tag („Inner“ Tag) repräsentiert das sog. C-VLAN (Customer VLAN), das den jeweiligen Dienst oder Endkunden repräsentiert. Die Definition ist statisch z.B. CPE-MGMT entspricht C-VLAN 5, Sprache entspricht C-VLAN 6, HSI-PK entspricht C-VLAN 7, HSI-GK1 entspricht C-VLAN 9. Das zu verwendende C-VLAN für die jeweiligen Dienstes wird vom Kunden definiert und muss für alle definierten Endkundenanschlüssen und Dienste des Kunden gelten.

Für das C-VLAN wird der Ethertype 0x8100 verwendet. Die Definition der jeweiligen C-VLAN Dienste zu den NGA-Connect Diensten wird vom Kunden während der Inbetriebnahme der G-FIT mitgeteilt.

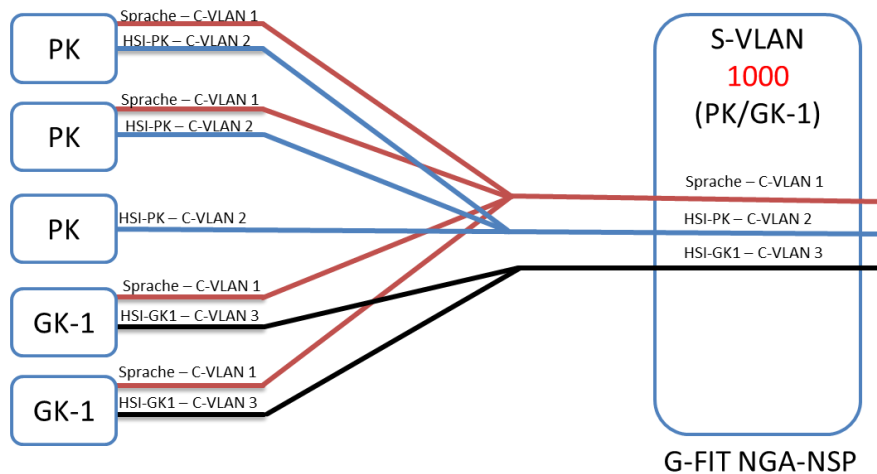
Das zweite Tag („Outer“ Tag) repräsentiert das sog. S-VLAN (Stacked VLAN), dass einem Kunden für die Dienste CPE-MGMT, Sprache, HSI-PK und HSI-GK1 spezifisch von der G-FIT zugeteilt wird und diesen Kunden an der NGA-NSP Schnittstelle der NGA-Dienstplattform eindeutig identifiziert. Beispielsweise erhält Kunde 1 für die genannten Dienste S-VLAN Tag 1000. Kunde 2 hingegen erhält das S-VLAN Tag 1100. Das S-VLAN wird aus dem Bereich 1000 bis 4000 durch die G-FIT bei der Einrichtung für den Kunden vergeben.

Für das S-VLAN wird der Ethertype 0x88a8 verwendet

Der Kunde trägt die Verantwortung für die C-VLAN-Aggregation in seinen Zugangsnetzen. Das C-VLAN Tag an der NGA-NSP Schnittstelle repräsentiert das VLAN Tag welches der Kunde an der U-Schnittstelle auf Endkundenseite für spezielle Dienste definiert hat. Zusätzlich wird an der NGA-Schnittstelle durch den Kunden das S-VLAN Tag (in Abstimmung mit der G-FIT) hinzugefügt, welches den Kunden eindeutig innerhalb der G-FIT NGA-Dienstplattform identifiziert. Bei Überschreitung der maximalen Anzahl von C-VLAN (technische Limitierungen - 4096), bei technischen Limitierungen (MAC-Learning) oder für eine regionale Unterscheidung sind weitere S-VLAN Anbindungen für den Kunden zu schalten.

S-VLAN Architektur für PK und GK1.

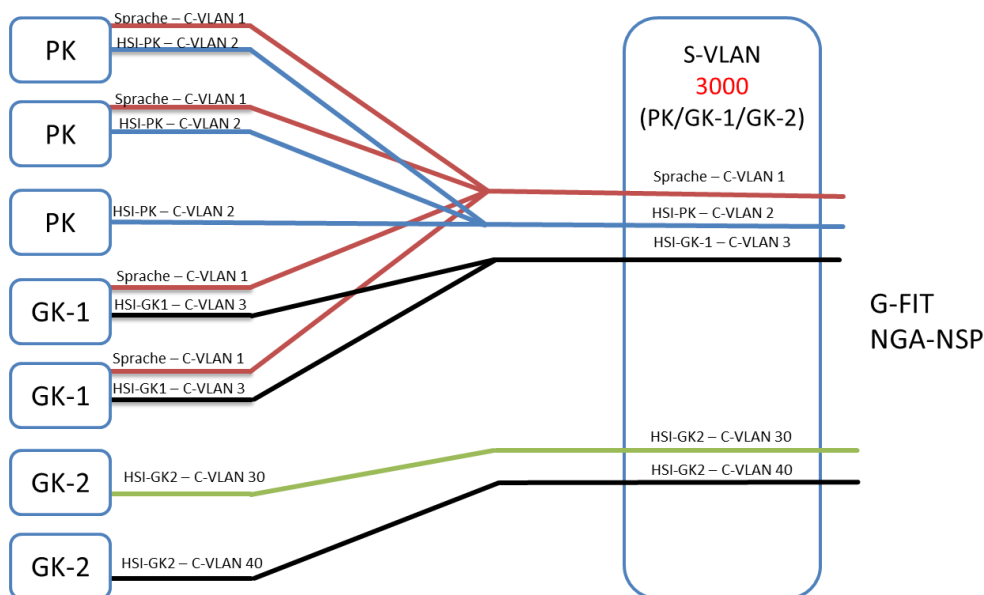
Bei den Endkundenanschlüssen vom Typ Privatkunde (PK) und Geschäftskunde Kategorie 1 (GK1) werden alle C-VLAN in dem entsprechendem S-VLAN des Kunden für die PK und GK1 Produkte transportiert (**N:1 V-LAN Architektur**) Beispiel: Mehrere Endkunden nutzen den Dienst „Sprache“, alle diese Endkunden werden in einem C-VLAN für Sprache, im Beispiel C-VLAN 1 transportiert. Alle diese C-VLAN werden in einem gemeinsamen S-VLAN transportiert, im Beispiel für Kunde 1 S-VLAN 1000.



S-VLAN Architektur für GK2

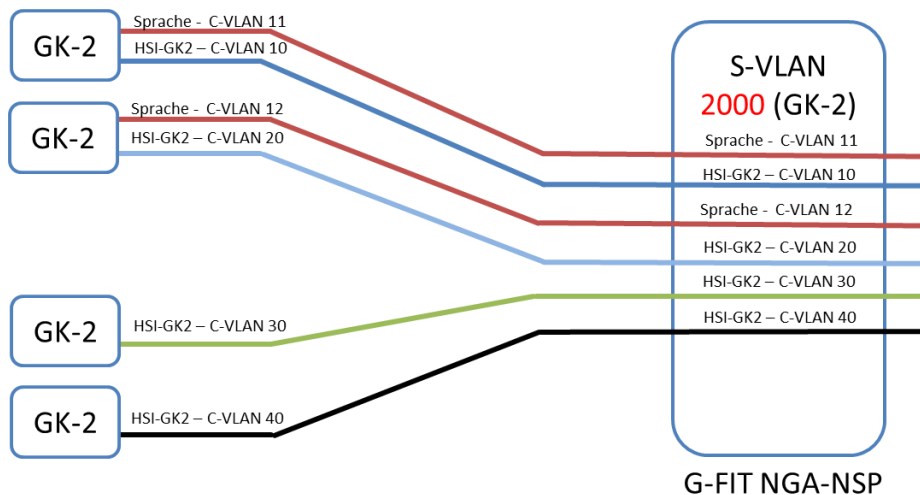
Für die Anbindung von GK2 Kunden über die NGA-NSP A10 Schnittstelle werden zwei Anschaltevariationen angeboten

- Zusammen mit PK und GK-1 Kunden in einem S-VLAN aber auf 1:1 C-VLAN Mapping (Als Ergänzung)



- Optional über ein dediziertes S-VLAN für alle seine GK-2 Kunden

Für die Anbindung von GK2 Endkunden stellt die NGA-Connect Dienstplattform optional ein spezielles GK2 S-VLAN für den Kunden bereit. Innerhalb diesem, für den Kunden exklusiven S-VLAN für seine GK2 Endkunden, können entsprechend die C-VLAN der einzelnen GK2 Endkundendienste transparent geschaltet werden. Damit ist eine eindeutige Zuordnung zum jeweiligen NGA-Dienst für den GK2 Endkunden gewährleistet (**1:1 VLAN Architektur**). Für Endkundenanschlüsse vom Typ Geschäftskunde Kategorie 2 (GK2) erfolgt in der Regel im Zugangsnetz des Kunden keine Aggregation. Die Zuführung liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.



Der Kunde vereinbart mit G-FIT während der Projektierungsphase welche Anschaltevariante für seine GK-2 Kunden genutzt werden soll.

3.4 NGA-Connect Dienst

Hauptfunktionalität der G-FIT NGA-Diensteplattform ist die Bereitstellung der Dienste für den Endkunden sowie die Zuführung zu den verschiedenen G-FIT Diensteplattformen (ACS-Diensteplattform, NGN-Connect Diensteplattform). Die Aufgabe des Kunden liegt im Datentransport und Aggregation zwischen seinen Endkunden und der NGA-NSP Schnittstelle der G-FIT NGA-Diensteplattform.

3.4.1 NGA-Connect Service/Dienste- Optionen

Die NGA-Connect Diensteplattform bietet die Möglichkeit flexibel die Anforderungen des jeweiligen Kunden abzubilden. Der Kunde kann neben den, für die jeweiligen Endkundentyp definierten Standarddiensten, noch weitere G-FIT Dienste optional nutzen.

Endkundentyp Produkttyp	Service / Dienst					IP-Adressvergabe HSI	
	CPE-MGMT	Voice	HSI-PK	HSI-GK1	HSI-GK2	IPv4/IPv6 stat.	IPv4/IPv6 dynamisch
PK	O	O	X	-	-	O	X
GK1	O	O	-	X	-	X	-
GK2	O	O	-	-	X	X	-
Voice Only	O	X	-	-	-	-	-

X: Basisdienst **O** Optional nutzbar

3.4.2 Zuführung CPE-MGMT (MGMT)

NGA-Connect bildet den Transport des Datenverkehrs zwischen der NGA-NSP Schnittstelle der G-FIT und der ACS-Diensteplattform der G-FIT sowie die IP-Adressvergabe für den CPE-MGMT Dienst pro Endkundenanschluss des jeweiligen Kunden ab.

Die IP-Adressvergabe für das CPE-MGMT ist nicht an die Nutzung des G-FIT eigenen CPE-MGMT Dienstes gebunden sondern ist eine Standarddienstleistung die immer durch den Kunden nutzbar ist.

NGA-Connect ist für die IP-Adressvergabe für den jeweiligen Endkunden aus dem vereinbarten privaten IPv4 IP-Adressbereich für den Dienst verantwortlich.

Der Service CPE-MGMT dient zur CPE Verwaltung auf Grundlage von TR-69. Hierzu gehören z.B. die Durchführung von automatischen Softwareupdates oder automatischen Zugangskonfigurationen. Das CPE wird dem Endkunden durch den Kunden überlassen und liegt im Zuständigkeitsbereich des Kunden. Die Zuführung von CPE Verwaltungsdatenverkehr aus dem Kundennetz erfolgt im Rahmen von NGA-Connect ausschließlich zur G-FIT ACS-Diensteplattform. Die G-FIT ACS-Diensteplattform ist nicht Gegenstand dieser Leistungsbeschreibung.

3.4.3 Zuführung Voice/Sprache

Der Dienst Voice/Sprache ermöglicht es dem Kunden seinem Endkunden über NGA-Connect einen Zugang zur G-FIT NGN-Diensteplattform für Telefonie (Class-5) bereitzustellen. Die Zuführung von Sprachverkehr in und aus dem Kundennetz erfolgt im Rahmen von NGA-Connect ausschließlich zur G-FIT NGN-Diensteplattform. NGA-Connect bildet hierfür den Transport des Datenverkehrs zwischen der NGA-NSP Schnittstelle der G-FIT und der NGN-Diensteplattform auf Grundlage der definierten Verkehrsklassen ab.

NGA-Connect ist für die IP-Adressvergabe für den jeweiligen Endkunden aus dem zugewiesenen IP-Adressbereich (Privater IPv4-Adressbereich, Vorbehaltlich durch NGN-Diensteplattform) verantwortlich.



Der Dienst Voice/Sprache ist als Standarddienst (Minimaldienst) für die Produktgruppe Voice-Only festgelegt.

Die Anbindung zur NGN-Diensteplattform sowie die Leistungen der NGN-Diensteplattform sind nicht Teil dieser Leistungsbeschreibung und sind bei Bedarf optional zu bestellen.

3.4.4 HSI-PK

Der Dienst HSI-PK richtet sich an Kunden die einen Endkundenanschluss vom Typ „Privatkunden - PK“ den Zugang zum öffentlichen Internet ermöglichen wollen. Der Dienst HSI-PK ist als Basisdienst für die Produktgruppe PK festgelegt. Im Rahmen von NGA Connect erfolgt der Transport des Datenverkehrs von der NGA-NSP Diensteschnittstelle der G-FIT über das AS-Netzwerk der G-FIT bis zur entsprechenden Übergabestelle in das öffentliche Internet gemäß der vereinbarten Verkehrsklasse.

NGA-Connect übernimmt die IP-Adressvergabe gemäß der für den jeweiligen Endkunden definierten Adressbereich dynamisch oder statisch pro Endkundenanschluss.

Im Dienst HSI-PK werden die Verkehrsmengen für den Internet-Verkehr gemäß Flat-Model abgerechnet. Es erfolgt keine Limitierung des Internet-Verkehrs für einzelne PK-Endkunden durch die G-FIT.

3.4.5 HSI-GK1

Der Dienst HSI-GK1 richtet sich an Kunden die einen Endkundenanschluss vom Typ „Geschäftskunde Kategorie 1 – GK1“ den Zugang zum öffentlichen Internet ermöglichen wollen. Der Dienst HSI-GK1 ist als Mindestdienst für die Produktgruppe GK1 festgelegt. Bei Endkundenanschlüsse vom Typ „Geschäftskunden Kategorie 1“ handelt es sich in der Regel um Anschlüsse mit asymmetrischer Bandbreite.

Im Rahmen von NGA Connect erfolgt der Transport des Datenverkehrs von der NGA-NSP Diensteschnittstelle der G-FIT über das AS-Netzwerk der G-FIT bis zur entsprechenden Übergabestelle in das öffentliche Internet gemäß der vereinbarten Verkehrsklasse.

NGA-Connect übernimmt die IP-Adressvergabe gemäß der für den jeweiligen Endkunden definierten Adressbereich **statisch pro Endkundenanschluss** aus dem in der Projektabstimmung definierten Basis-IP-Netzwerk. Eine dynamische Adressvergabe ist nicht möglich.

Im Dienst HSI-GK1 werden die Verkehrsmengen für den Internet-Verkehr gemäß Flat-Model abgerechnet. Es erfolgt keine Limitierung des Internet-Verkehrs für einzelne GK1 Endkunden durch die G-FIT.

3.4.6 HSI-GK2

Der Dienst HSI-GK2 richtet sich an Kunden die einen Endkundenanschluss vom Typ „Geschäftskunde Kategorie 2 – GK2“ den Zugang zum öffentlichen Internet ermöglichen wollen. Der Dienst HSI-GK2 ist als Basisdienst für die Produktgruppe GK2 definiert. Bei Endkundenanschlüsse vom Typ „Geschäftskunden Kategorie 2“ handelt es sich in der Regel um Endkundenanschlüsse mit symmetrischer Bandbreite.

Im Rahmen von NGA Connect erfolgt der Transport des Datenverkehrs von der NGA-NSP Diensteschnittstelle der G-FIT über das AS-Netzwerk der G-FIT bis zur entsprechenden Übergabestelle in das öffentliche Internet gemäß der vereinbarten Verkehrsklasse.

NGA-Connect übernimmt die Verwaltung der definierten IP Netzen. Die Adressvergabe der Endgeräte erfolgt durch den Kunden selbst an seinen Endkunden aus dem zwischen dem Kunden und der G-FIT definierten IP-Adressbereich (Basisnetz).

Im Dienst HSI-GK2 werden die Verkehrsmengen für den Internet-Verkehr gemäß Flat-Model abgerechnet. Es erfolgt keine Limitierung des Internet-Verkehrs für einzelne GK2 Endkunden durch die G-FIT.

3.4.7 DNS Namensauflösung

Gemäß Leistungsumfang der NGA-Diensteplattform stellt die G-FIT den Endkunden ihres Kunden die Namensauflösung mittels hoch verfügbarer und redundanter DNS-Server in das öffentliche Internet zur Verfügung. Die DNS Namensauflösung wird für IPv4 und IPv6 Verkehrsführungen unterstützt.

Während der DHCP Adressvergabe (IPv4 und IPv6) werden die entsprechenden DNS Server per DHCP Option dem Client bekannt gegeben. Für GK2 Endkunden werden die entsprechenden DNS-Server statisch

während der technischen Projektabstimmung festgelegt.

3.4.8 IP Adressvergabe

Die NGA-Dienstplattform übernimmt die IP Adressvergabe für die Layer-3 Terminierungspunkte je Dienst und stellt je nach Dienst statische oder dynamische Adressen für die Dienste zur Verfügung.

Dienst	IPv4 - Adressvergabe	IPv6 - Adressvergabe
CPE-MGMT	Feste private IPv4 Adressvergabe mit DHCP	Nicht verfügbar
Sprache	Feste private IPv4 Adressvergabe mit DHCP	Nicht verfügbar
HSI-PK	Dynamische oder feste/statische öffentliche IPv4 Adressvergabe mit DHCP	Dynamische oder feste/statische IPv6 Präfix Adressvergabe mit DHCP
HSI-GK1	Feste öffentliche IPv4 Adressvergabe mit DHCP	Feste IPv6 Präfix Adressvergabe mit DHCP
HSI-GK2	Festes öffentliches IPv4 Netz ohne DHCP	Feste IPv6 Präfix Adressvergabe ohne DHCP

Pro Dienst werden zwischen G-FIT und dem Kunden entsprechende IP Adressbereiche (Basisnetze) definiert bzw. sind abhängig von der Anbindung an die NGN- oder ACS-Dienstplattform der G-FIT und den dafür definierten Privaten Netzen. Die Größe der jeweiligen Basisnetze ist von der Anzahl der bestellten Endkunden (PK, GK1, GK2) für den jeweiligen Dienst abhängig.

Die Basisnetze, sofern öffentliche IP Netze, befinden sich im Besitz der G-FIT oder werden vom Kunden mit eingebracht. Die G-FIT vertritt diese Netze als LIR bei RIPE und publiziert diese Netze als Teil des G-FIT autonomen Systems per BGP an das öffentliche Internet. Für die Einbringung der jeweiligen Basisnetze durch den Kunden ist ein gemeinsames Migrationskonzept auszuarbeiten.

Private Adressbereiche (Dienste CPE-MGMT und Sprache/Voice) werden zwischen G-FIT und dem Kunden bilateral abgestimmt.

Mit Ausnahme des Dienstes „HSI-GK2“ erfolgt die IP-Adressierung mit DHCP sowohl für die dynamische wie auch für die statische IP-Adressvergabe.

Um den Endkunden oder das Produkt in der NGA-Dienstplattform zu identifizieren muss der Kunde den Endkundenanschluss eindeutig mit der sog. LINE-ID kennzeichnen. Die LINE-ID ist durch die Bundesnetzagentur spezifiziert und ist durch den Arbeitskreis S/PRI gemäß Spezifikation festgelegt.³

Zur korrekten Adressvergabe via DHCP für alle Dienste, mit Ausnahme „HSI-GK2“, wird die jeweilige LINE-ID durch den Kunden im Zugangsnetz gesetzt.

Dazu muss der Kunde im Fall von IPv4 das Feld der Remote-ID, DHCP-Option 82, und im Fall von IPv6 das Feld „interface-id“, DHCPv6-Option 18, auf den Wert der eindeutigen LINE-ID setzen. Beim Dienst „HSI-GK2“ muss die LINE-ID nur beim Endkundendatenaustausch mitgeteilt werden. Im Paketheader wird diese nicht eingefügt, da dort der entsprechende Endkundenverkehr bereits anhand des eindeutigen C-VLAN identifiziert werden kann.

Im DHCP-Server (IPv4 und IPv6) wird dem Endkunden dann anhand des angeforderten Dienstes und der übertragenen LINE-ID die angeforderte IP-Adresse bereitgestellt. Die „Lease-Time“ für den DHCP-Service ist bei NGA-Connect für die Dienste standardmäßig auf 20 Minuten definiert. Andere Lease-Werte können zwischen Kunden und der G-FIT bilateral vereinbart werden.

³ Definition der Line-ID gemäß

http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Breitband/NGA_NGN/NGA-Forum/aktuelledokumente/AK_SPRI_LineID_V10.pdf?__blob=publicationFile&v=2



Bei PK und GK1 ist die Adressvergabe auf jeweils eine IPv4 Adresse, eine IPv6 Adresse und ein IPv6 Prefix je LINE-ID limitiert.

Die LINE-ID wird beim automatischen Endkundendatenaustausch vom Kunden an die G-FIT gemäß der Spezifikation für den Endkundendatenaustausch übermittelt. Die LINE-ID bleibt unabhängig von etwaigen Umbaumaßnahmen im Zugangsnetz während der Betriebszeit des Endkundenanschlusses oder des zugewiesenen Produktes unverändert.

Sonstiges

G-FIT stellt das Basisnetz für die statische IP-Adressvergabe zur Verfügung. Der Kunde kann aus dem Bereich auswählen und seinen jeweiligen Endkunden eine IP-Adresse zuweisen oder eine automatische Vergabe einer IP-Adresse anfordern. Jede statische IP-Adresse ist nach einer Löschung in einer Wiedergabeschonfrist fixiert. In dieser Zeitspanne werden die IP-Adressen nicht automatisch durch die G-FIT neu vergeben, sie können jedoch vom Kunden angefordert und wieder neu genutzt werden (auch für andere Endkunden).

Bei der dynamischen Vergabe mit DHCP von Adressen bzw. Präfixen übernimmt G-FIT keine Garantie für die Häufigkeit der IP Adress- bzw. Präfixveränderungen pro Endkundenanschluss.

3.4.9 Übersicht Produkt → Dienste

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die nutzbaren Dienste und Service pro Produktgruppe.

Dienst / Service	Funktionalität	Produkt			
		PK	GK1	GK2	Voice only
CPE-MGMT	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - via DHCP	ja	ja	nein	ja
	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - ohne DHCP	nein	nein	ja	nein
	Dienstzuführung zur G-FIT CPE-MGMT (ACS)	ja - Optional	ja - Optional	ja - Optional	ja - Optional
Voice	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - via DHCP	ja	ja	nein	ja
	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - ohne DHCP	nein	nein	Ja - Standard	nein
	Dienstzuführung zur G-FIT NGN Dienstplattform	ja - Optional	ja - Optional	ja - Optional	ja - Standard
HSI-PK	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - via DHCP	nein			
	IPv4 Adressvergabe - privat - dynamisch - via DHCP	nein			
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - via DHCP	ja			
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - via DHCP	ja - Standard			
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - via DHCP	ja			
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - via DHCP	ja - Standard			
	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - ohne DHCP	nein			
	IPv4 Adressvergabe - privat - dynamisch - ohne DHCP	nein			
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - ohne DHCP	nein			
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - ohne DHCP	nein			
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - ohne DHCP	nein			
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - ohne DHCP	nein			
	DNS-Services	ja			
	Zuführung Internet - HSI-PK Verkehrsklasse - Flatmodel	ja - Standard			
HSI-GK1	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - via DHCP		nein		
	IPv4 Adressvergabe - privat - dynamisch - via DHCP		nein		
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - via DHCP		ja - Standard		
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - via DHCP		nein		
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - via DHCP		ja - Standard		
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - via DHCP		nein		
	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - ohne DHCP		nein		
	IPv4 Adressvergabe - privat - dynamisch - ohne DHCP		nein		
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - ohne DHCP		nein		
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - ohne DHCP		nein		
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - ohne DHCP		nein		
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - ohne DHCP		nein		
	DNS-Services		ja		
	Zuführung Internet - HSI-GK1 Verkehrsklasse		ja - Standard		
HSI-GK2	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - via DHCP			nein	
	IPv4 Adressvergabe - privat - dynamisch - via DHCP			nein	
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - via DHCP			nein	
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - via DHCP			nein	
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - via DHCP			nein	
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - via DHCP			nein	
	IPv4 Adressvergabe - privat - statisch/fest - ohne DHCP			nein	
	IPv4 Adressvergabe - privat - dynamisch - ohne DHCP			nein	
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - ohne DHCP			ja	
	IPv4 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - ohne DHCP			nein	
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - statisch/fest - ohne DHCP			ja	
	IPv6 Adressvergabe - öffentlich - dynamisch - ohne DHCP			nein	
	DNS-Services			ja	
	Zuführung Internet - HSI-GK2 Verkehrsklasse			Ja - Standard	



3.5 QoS Klassifizierung, p-Bit-Markierung und Verkehrsklassen

An der NGA-NSP Schnittstelle erfolgt in „Upstream Richtung“ ein Mapping der p-Bit Markierung (IEEE 802.1p) aus dem C-VLAN in die p-Bit-Markierung des S-VLAN durch den Kunden. Daraus resultiert eine entsprechende Verkehrsklasse innerhalb der G-FIT NGA Dienstplattform. Als Upstream Richtung wird die Richtung vom Kunden Transportnetz via NGA-NSP Schnittstelle zur NGA-Dienstplattform verstanden. Die p-Bit-Markierung im C-VLAN erfolgt durch den Kunden.

Im Downstream (also in Richtung NGA-NSP zum Kunden) erfolgt das Mapping des p-Bits in S-VLAN und C-VLAN auf Grundlage des definierten IP-Adressbereiches für den jeweiligen Dienst. Die Definition des p-Bit Mapping pro Dienst erfolgt zwischen dem Kunden und der G-FIT während der Festlegung der technischen Parameter.

Die Markierung des p-Bits definiert die in der NGA-Connect zu nutzende Verkehrsklasse um ein entsprechendes Qualitätsrouting für die einzelnen Dienste in der NGA-Connect Dienstplattform zu gewährleisten.

Folgende 4 Verkehrsklassen mit entsprechenden Parametern sind innerhalb der G-FIT NGA-Dienstplattform für die Anbindung von Kunden über die NGA Schnittstelle definiert.

Verkehrsklasse	Verhalten	Verwendet für	NGA NSP S-TAG P-bit (IEEE 802.1p CoS/p-Bit) – PCP Feld	Network Priority	Queue Management Priority / drop
Best Effort	Best Effort	HSI-PK CPE-MGMT	0	1	WFQ / WRED
Excellent Effort	Excellent Effort	HSI-GK1	2	2	WFQ / WRED
Critical	Low Loss	HSI-GK2	3	3	WFQ / WRED
Voice	Low loss Low delay low Jitter	Sprache	5	5	Strictly Priority / tail drop

Das entsprechende P-Bit Mapping der einzelnen Dienste für PK / GK1 / GK2 und Voice Only in die C-VLAN und S-VLAN Frames wird zwischen Kunden und G-FIT während der Inbetriebnahme abgestimmt und dokumentiert.

3.6 Sicherheitsfunktionen

Die NGA-Connect Dienstplattform sichert den Verkehr durch verschiedene interne Sicherheitsfunktionalitäten.

Diese Sicherheitsfunktionen ergänzen aber ersetzen nicht die gemäß NGA-Forum empfohlenen Sicherheitsfunktionalitäten welche im Zugangsnetz des Kunden durchzuführen sind. Gemäß NGA-Forum (Leistungsbeschreibung eines Ebene 2-Zugangsprodukts) sind die verschiedenen Sicherheitsfunktionalitäten an der U-Schnittstelle zu aktivieren und zu nutzen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Sicherheitsfunktionen und die jeweilige Verfügbarkeit für die jeweilige Endkundengruppe die von der NGA-Dienstplattform für Kunden vorgenommen werden kann. Kunde und G-FIT stimmen in der Projektdefinition die anzuwendenden Sicherheitsfunktionalitäten ab.



	Sicherheitsfunktion	PK	GK1	GK2 ⁴
IPv4 Unicast	Dynamic ARP Inspection	Verfügbar	Verfügbar	Nicht Verfügbar
IPv4 Unicast	Anti IPv4 Spoofing	Verfügbar	Verfügbar	Nicht Verfügbar

Für die Nutzung der Sicherheitsfunktionalitäten ist die Nutzung der IP-Adressvergabe via DHCP (IPv4 und IPv6) Voraussetzung.

3.6.1 Dynamic ARP Inspection

Mit Dynamic ARP Inspection wird die Manipulation der ARP-Tabelle in der NGA-Diensteplattform verhindert werden. Dies wird dadurch sichergestellt, dass an der NGA-NSP Schnittstelle die vom Endkunden eintreffenden ARP-Pakete auf Konformität bezüglich Header und IP-MAC-Zuordnung in der NGA-Diensteplattform überprüft werden. Die Einträge in der DHCP Binding Tabelle die während der DHCP IP-Adressvergabe erstellt werden dient als Basis für die Prüfung. Bei Änderungen im Anschlussnetz (z.B. Auswechseln von End-CPE Systemen) ist zu beachten, dass Änderungen in der IP-MAC Zuordnungen auch abhängig von den technischen Parametern (z.B. Ablauf der Lease-time) sind.

3.6.2 Anti IPv4 Spoofing

Durch Anti IPv4 Spoofing wird das Versenden von Paketen mit falschen IP-Quelladressen verhindert. Es wird sichergestellt, dass nur Pakete mit der korrekten Kombination aus IP- und MAC-Adresse in Richtung Upstream weitergeleitet werden. Anti IPv4 Spoofing und Dynamic ARP Inspection sind immer gemeinsam aktiv und werden dem Kunden bei Bedarf bereitgestellt.

⁴ Die Sicherheitsfunktionen basieren in der Regel auf IP Adressvergabe durch DHCP. Beim Endkundenanschluss vom Typ „Geschäftskunden Kategorie 2“ wird ein ganzes IP Netz an den Kunden vergeben. Der Endkunde und damit auch der Kunde trägt somit selbst die Verantwortung für die Absicherung dieses Netzes.

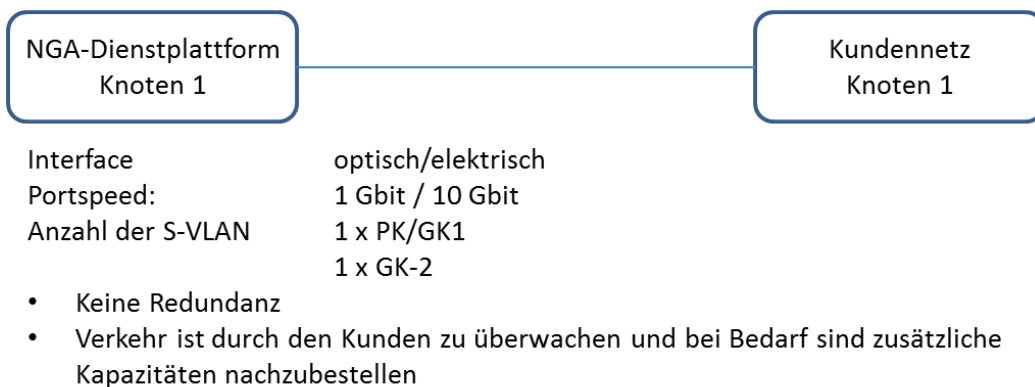
3.7 Anbindung der NGA-Connect Schnittstelle

Um die Erreichbarkeit der G-FIT NGA-NSP Schnittstelle an der NGA-Diensteplattform sicherzustellen empfiehlt die G-FIT eine redundante Netzanbindung. Dafür werden folgende Varianten für die Anbindung am NGA-Connect Übergabepunkt angeboten:

3.7.1 Einfache Anbindung (Standardleistung)

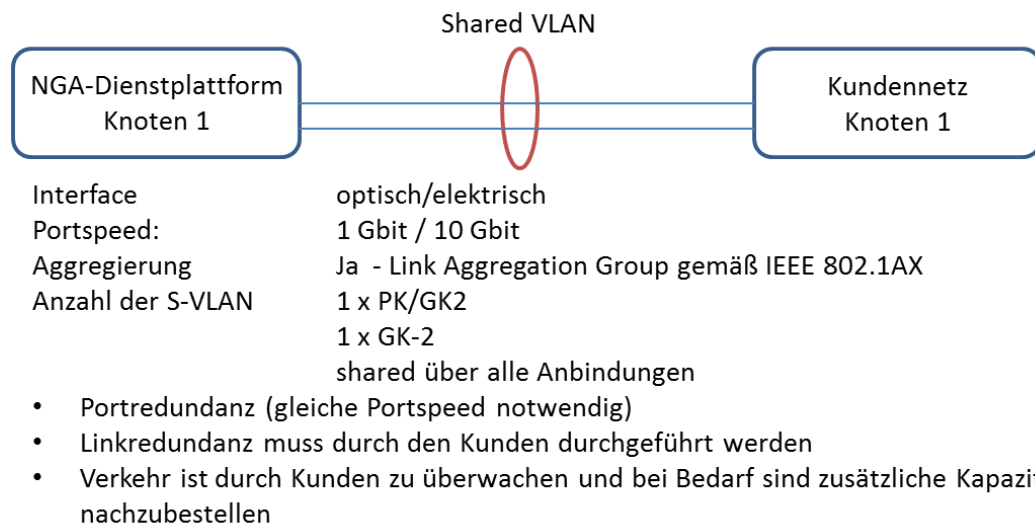
Bei der einfachen Anbindung wird eine physische Layer-2-Schnittstelle des Kunden am Netzabschluss mit einer physischen Layer-2-Schnittstelle der G-FIT NGA-Diensteplattform verbunden. Hierbei handelt es sich um eine Anbindung ohne Redundanz.

Die Anbindung erfolgt am NGA-Connect Standort gemäß der definierten und bestellten Portkapazitäten.



3.7.2 Port-/Linkredundante Anbindung

Bei der linkredundanten Anbindung via zwei Übertragungswege werden mindestens 2 Layer-2 Schnittstellen des Kunden Netzabschluss mit 2 Layer-2 Schnittstellen der G-FIT NGA-Diensteplattform verbunden. Die beiden physischen Layer-2 Schnittstellen der NGA-Diensteplattform befinden sich auf einem physischen Netzknoten der NGA-Diensteplattform. Die Layer-2 Schnittstellen werden in einer sog. Link Aggregation Group gemäß IEEE 802.1AX zusammengefasst, so dass im Falle des Ausfalls eines Übertragungsweges jeweils der andere Link automatisch die bestehenden Verbindungen übernimmt. In diesem Fall können ggf. die Anbindungen auch im Load Sharing mit LACP betrieben werden.

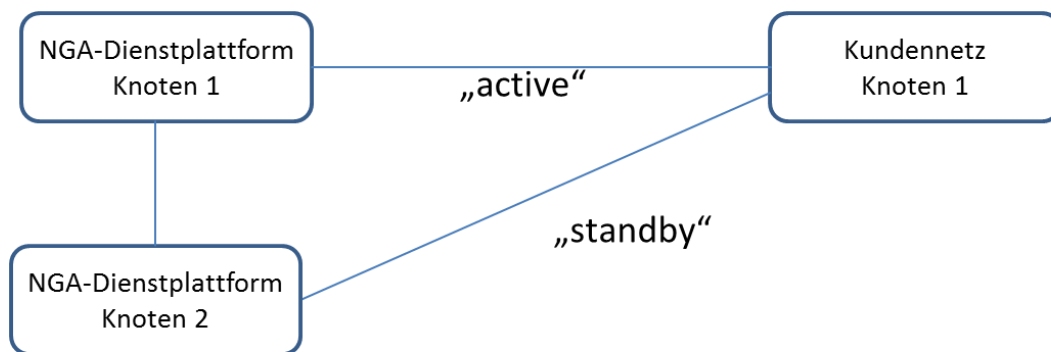


3.7.3 Knotenredundante Anbindung bei G-FIT

Bei der link- und knotenredundanten Anbindung über zwei Übertragungswege werden 2 Layer-2 Schnittstellen des Kunden Netzabschlusses mit 2 Layer-2 Schnittstellen der G-FIT NGA-Dienstplattform verbunden. Die beiden physischen Layer-2-Schnittstellen der NGA-Dienstplattform befinden sich auf zwei physischen und geografisch getrennten Netzknoten der NGA-Dienstplattform. Der Layer-2 Netzabschluss des Kunden erfolgt an einem physischen Netzknoten. Die Übertragungswege werden auf Kunden und G-FIT Seite mit Hilfe des Ethernet Ring Protection Switching Standard nach ITU-T G.8031 überwacht. Im Falle des Ausfalls der aktiven Übertragungsweges oder eines NGA-Dienstplattform Netzknoten übernimmt der Standby Link bzw. Knoten automatisch die bestehende Verbindungen.

Auf Anforderung durch den Kunden wird auch Rapid Spanning Tree (RSTP) und Spanning Tree (STP) gemäß [IEEE 802.1D-2004](#) unterstützt.

Bei der Nutzung von RSTP oder STP ergeben sich höhere Umschaltzeiten bei der Umschaltung zwischen den beiden Anbindungen.



Interface	optisch/elektrisch
Portspeed:	1 Gbit / 10 Gbit
Anzahl der S-VLAN	1 x PK/GK1
	1 x GK-2
	shared über alle Anbindungen

- Portredundanz, Knotenredundanz
- Active / Standby – kein Loadsharing über die beiden Anbindungen
- Protection: Ethernet Protection Switching ITU G.8031
- Linkredundanz (Verkehrsführung) muss durch den Kunden bereitgestellt werden
- Verkehr ist durch den Kunden zu überwachen und bei Bedarf sind entsprechende Zusatzkapazitäten nachzubestellen

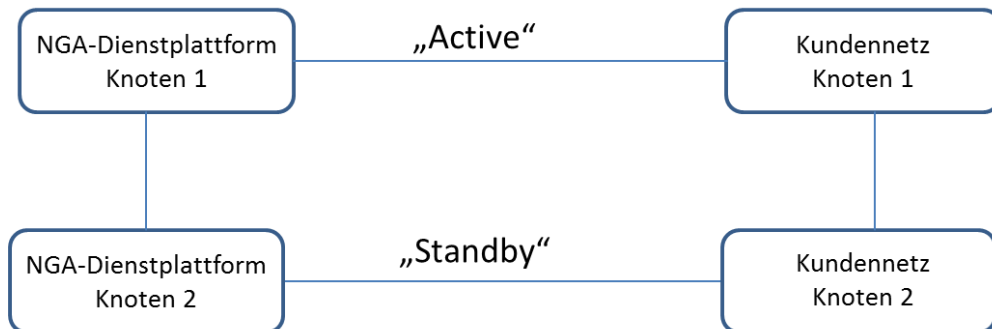
Die G-FIT empfiehlt die physische und geografische Trennung der Übertragungswege vom Kunden zum NGA-Connect Standort.

3.7.4 Link- und knotenredundante Anbindung bei G-FIT und Kunde

Bei der link- und knotenredundanten Anbindung via zwei Übertragungswege werden 2 Layer-2-Schnittstellen des Kunden Netzabschlusses mit 2 Layer-2-Schnittstellen der G-FIT NGA-Dienstplattform auf unterschiedlichen Knoten verbunden. Die beiden physischen Layer-2-Schnittstellen der NGA-Dienstplattform befinden sich auf zwei physischen und geografisch getrennten Netzknoten der NGA-Dienstplattform. Der Layer-2 Netzabschluss des Kunden erfolgt ebenfalls an zwei physisch und geografisch getrennten Netzknoten. Die Übertragungswege werden auf beiden Seiten mit Ethernet Ring Protection Switching Standard nach ITU-T G.8031 überwacht.

Auf Anforderung wird auch Rapid Spanning Tree (RSTP) und Spanning Tree (STP) gemäß [IEEE 802.1D-2004](#) unterstützt. Bei der Nutzung von RSTP oder STP ergeben sich höhere Umschaltzeiten bei der

Umschaltung zwischen den beiden Anbindungen.



Interface	optisch/elektrisch
Portspeed:	1 Gbit / 10 Gbit
Anzahl der S-VLAN	1 x PK/GK1 n x GK-2

- Portredundanz, Knotenredundanz
- Active / Standby – kein Loadsharing
- Protection: Ethernet Protection Switching ITU G.8031 im Standard
- Linkredundanz (Verkehrsführung) muss durch den Kunden bereitgestellt werden
- Verkehr ist durch den Kunden zu überwachen und bei Bedarf sind entsprechende Zusatzkapazitäten nachzubestellen

Die G-FIT empfiehlt die physische und geografische Trennung der Übertragungswege vom Kunden zum NGA-Connect Standort.

3.8 NGA-Connect Reporting und Monitoring

Mit der Bereitstellung des NGA-Connect Dienstes stellt die G-FIT ein Reporting und Monitoring für die Kundenanbindung zur Verfügung. Dies ermöglicht es den Kunden, den Status der NGA-NSP-Schnittstelle sowie Verkehrsinformationen der jeweiligen Produkte und Dienste der NGA-Connect Dienstplattform auszulesen.

Standardmäßig werden durch NGA-Connect nachfolgend aufgeführte WEB-Reports bereitgestellt:

- Auslastung der Schnittstelle (Übertragungsvolumen in Mbit/s)
- Auslastung der Dienste (auf C-VLAN Ebene)
- IP-Adressvergabe (statisch und dynamisch) → Nutzung

Die Anbindung zwischen dem Kunden und den Monitoring / Reportingsystem der G-FIT wird während der technischen Projektierungsphase festgelegt.

3.9 Endkundendatenaustausch / elektronische Schnittstelle NGS

G-FIT stellt den Kunden im Rahmen von NGA-Connect eine elektronische Datenschnittstelle zur Aktivierung ihrer Endkunden zur Verfügung. Insbesondere hat der Kunde über diese Schnittstelle die Möglichkeit zur Neueinrichtung, Änderung sowie Kündigung seiner Endkundenanschlüsse sowie der Zuweisung und Verwaltung der jeweiligen IP-Adressbereiche für die vereinbarten Dienste in der NGA-Connect Dienstplattform.

Eine detaillierte Schnittstellenbeschreibung sowie die Art und Weise des Datenaustausches mit der Aufführung der IT-Definition für die NGA-Connect Dienste finden sich in der **Anlage A**: „NGS-Interface Contract für G-FIT Kunden“ in der aktuellen Ausführung.

Eine Übersicht über die NGA-Connect Geschäftsprozesse für die jeweiligen Produkte und Dienste sind in der **Anlage B**: „NGS-Ablauf_Aufträge_Fuer_Kunden“ aufgeführt.



Die Übermittlung der Daten entsprechend der Interfacebeschreibung liegt im Verantwortungsbereich des Kunden.

Die Verfügbarkeit sowie der gültige Entstörprozess für die elektronische NGS-Schnittstelle ist im Anhang: **Anhang A:** – Service Level NGA-Connect festgelegt.

Der Kunde stellt sicher, dass sämtliche zur Abwicklung des übermittelten Auftrages notwendigen Willenserklärungen des Endkunden, gemäß regulatorischen und gesetzlichen Anforderungen, in den notwendigen Formaten, vorliegen und reicht diese G-FIT gegebenenfalls nach. Der Kunde stellt G-FIT von allen Forderungen Dritter frei, die sich aus der Verletzung dieser Forderung ergeben.

3.10 NGA-Connect Service-Level

G-FIT bietet ihren Kunden mit NGA-Connect ein Höchstmaß an Sicherheit und Service. Die definierten Service-Prozesse sowie die technischen Service-Parameter sind im **Anhang A:**“Service-Levels NGA-Connect“ definiert. Anderslautende Vereinbarungen bedürfen der bilateralen Abstimmung zwischen G-FIT und dem Kunden.

4. Entgelte / Preise Standardleistungen für NGA-Connect

Für die Bereitstellung / Betrieb des NGA-Connect Services für den Kunden fallen Entgelte gemäß der Standardpreisliste NGA-Connect aufgeschlüsselt auf folgende Leistungspakete an:

4.1 Erstanschaltung

Die bei der Erstanschaltung eines Kunden an die G-FIT NGA-Connect Dienstplattform anfallenden einmaligen Entgelte beinhalten die Leistungen bezüglich

- Erstprojektierung der Schnittstelle auf Grundlage der Kundenanforderungen
- Einrichtung und Freischaltung der NGA-Dienstplattform gemäß den vereinbarten Konzept
- Turn-up und Inbetriebnahme nach erfolgreichem Abnahmetest
- Bereitstellung der elektronischen Schnittstelle

Für die Erstanschaltung inklusive der notwendigen Projektierung wird ein Aufwand von 80 Arbeitsstunden der Tätigkeiten eines Planungs- / Systemingenieurs für die Basisdienste der jeweiligen Produktgruppe angesetzt (HSI-GK, IP-Adressvergabe). Sonstige Aufwände und Kosten für die Erstellung von Migrationskonzepten sind abhängig vom jeweiligen Kunden und werden projektbezogen ermittelt und abgerechnet.

4.2 Portkosten NGA-Connect Schnittstelle

Bei den Portkosten/Schnittstellenkosten werden einmalige Installationskosten und monatliche Bereitstellungskosten pro geschalteten Port verrechnet. Für die Bereitstellung von Redundanzfunktionalitäten für die Endkundenpakete, sind nach gewünschter Redundanz, gemäß Leistungsbeschreibung und Paketgröße, während der Projektierung die entsprechende Anzahl von Ports, mindestens aber 2 gleiche Schnittstellen-Ports zu bestellen.

Die Bereitstellung eines Ports beinhaltet noch keine Nutzung der NGA-Connect Dienstplattform. Eine Nutzung erfolgt erst mit der Bereitstellung und Freischaltung der entsprechenden Endkundenpakete.

4.3 Entgelt pro Endkundenanschluss / Paket

Für die Freischaltung der NGA-Connect Standarddienste beauftragt der Kunde eine fest definierte Anzahl von Endkundenanschlüssen (Paket). Die jeweilige Paketgröße legt fest:

- wie viele Endkunde den NGA-Connect Dienste gemäß Produktmatrix nutzen können
- Die definierte IP-Basisnetzgröße
- Anzahl MAC-Adressen die durch die NGA-Connect Plattform überwacht werden



- CIR für die jeweiligen Dienst im Downstream (von der NGA-NPS-Schnittstelle zum Kunden)

Daraus ergeben sich für die angebotenen Endkundenpakete die nachfolgenden Leistungsparameter

Endkundenpaket	Beinhaltet	Anmerkungen
Privatkunde PK 509 Endnutzer	<ul style="list-style-type: none"> • 509 IPv4-Adressen pro Dienst (dynamisch / statisch*) • 509 IPv6 /64 Adressen • 500 Mbit CIR über die definierte Schnittstelle • Auf 512 aktive MAC-Adressen begrenzt 	<p>*Kunde teilt G-FIT die Anzahl X der Statischen IP-Adressen mit. G-FIT wird dann im vereinbarten Basisnetz die ersten X IPv4 Adressen als statische Adressen festlegen.</p> <p>Beim Dienst HSI-PK können bei der Dynamischen IP-Adressvergabe mehrere IP-Adressen pro Endkunde vergeben werden. Limitierung erfolgt durch die Endkundenpaketgröße (Anzahl der verfügbaren IP-Adressen)</p>
Geschäftskunde GK1 125 Endnutzer	<ul style="list-style-type: none"> • 125 IPv4-Adressen pro Dienst statisch • IPv6 /49 Basisnetz für alle seine GK1 Endkunden • IPv6 /56 Prefix für jeden GK1 Endkunden aus dem Basisnetz • 150 Mbit CIR über die definierte Schnittstelle • Auf 125 aktive MAC-Adressen begrenzt 	Die Verwaltung der IP-Adressen erfolgt über die elektronische NGS-Schnittstelle durch den Kunden
Geschäftskunde GK2 15 Endnutzer	<ul style="list-style-type: none"> • 64 IPv4 Adressen (/26 Basisnetz) für alle Endnutzer • IPv6 /42 Basisnetz für alle seine GK2 Endkunden • IPv6 /48 Prefix für jeden GK2 Endkunden aus dem Basisnetz • 100 Mbit CIR über die für die GK2 Endkunden definierte S-VLAN Schnittstelle • Mac-Learning auf 100 MAC-Adressen über alle GK2 Endkunden begrenzt 	Verwaltung der IP-Adressen erfolgt über NGS durch den Kunden

G-FIT konfiguriert und aktiviert die Endkundenpakete auf der NGA-Connect Dienstplattform zum vereinbarten Bereitstellungsdatum.

Im Leistungspaket enthalten ist die Bereitstellung der vereinbarten IP-Adressbereiche je Kundensegment und Dienst (Basisnetz und Prefix), die Zuführung zu den Diensten sowie bei HSI-PK, HSI-GK1 und HSI-GK2 das genutzte Verkehrsvolumen.

Die Verwaltung und Aktivierung der einzelnen Endkunden für die Dienste erfolgt über die elektronische NGS-Schnittstelle für die Produkte PK, GK1 und Voice-Only durch den Kunden kostenfrei.

Pakete mit Redundanz können nur gewählt werden, wenn eine entsprechende Port- und Knotenredundanz in der G-FIT-Dienstplattform beauftragt wurde. Bei einer gewünschten Redundanz der Endkundenanschlüsse in der NGA-Dienstplattform müssen auch bisher nicht redundante Anschlusstypen redundant ausgeführt werden. Eine Mischung von redundanten und nicht redundanten Anschlüssen ist nicht möglich.

Die monatlichen Entgelte werden ab dem Bereitstellungsdatum fällig.



5. Zusätzliche Leistungen gegen gesondertes Entgelt

Im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeiten und gegen gesonderten Entgelt erbringt die G-FIT nach Beauftragung für NGA-Connect folgende Zusatzleistungen:

5.1 Netzanbindung an die NGA-Diensteplattform

Nachfolgend auszuwählen

[FÜR NICHT-G-FIT GESELLSCHAFTER]

Das Zugangsnetz des Kunden wird standardmäßig am Standort Straubinger Straße 50, 93055 Regensburg an die NGA-Diensteplattform der G-FIT angebunden. Die zum Transport der Daten zum oder vom Kundenstandort notwendigen Verbindungen auf Layer 2 Basis sind nicht im NGA-Connect Standardleistungsumfang enthalten.

Auf Projektbasis und gegen gesondertes Entgelt kann eine solche Verbindung beauftragt werden.

[FÜR -G-FIT GESELLSCHAFTER]

Die Anbindung zur NGA-Connect Diensteplattform wird für die G-FIT Gesellschafter an den G-FIT Backbone Standorten

- Lindau, Regensburg, Ulm, Rosenheim

realisiert. Die Kosten der Anbindung sowie die Nutzung des G-FIT Backbones für die Verkehrszuführung zur NGA-Connect Diensteplattform sind in den Produktkosten beinhaltet. Nicht beinhaltet sind Kosten für notwendige technische Erweiterungen im Transportnetz der G-FIT, welche durch die Anschaltung des jeweiligen Gesellschafters entstehen und durch den Gesellschafter zu tragen sind.

Die Dimensionierung der Verbindung für die Netzanbindung erfolgt in Absprache mit dem Kunden. Die Überwachung des Verkehrsaufkommens und die ggf. notwendige Erweiterung der Netzanbindung während der Vertragslaufzeit liegen im Verantwortungsbereich des Kunden.

5.2 Nutzung von optionalen Diensten (NGN-Connect, ACS-Services)

Bei der Bereitstellung von NGA-Connect werden die Leistungen gemäß Bestellung/Vertrag für die jeweiligen Standarddienste und Endkundenpakete bereitgestellt. Für die Freischaltung der Zuführung zu weiteren NGA-Connect Diensten wird zwischen dem Kunden und der G-FIT auf Projektbasis der entsprechende Dienst festgelegt und dann die Zuführung gegen gesonderten Entgelt bereitgestellt. Für die Nutzung der jeweiligen Diensteplattform (z.B. NGN-Connect, ACS) fallen weitere Entgelte gemäß der jeweiligen Preisliste für den Dienste an.

5.3 Durchführung von Interoperabilitätstest / Anschaltetest

Vor der operativen Inbetriebnahme der NGA-Connect Schnittstelle ist die Durchführung eines Interoperabilitätstests zwischen dem Kunden und der G-FIT erforderlich. Dieser Interoperabilitätstest muss wiederholt werden, sobald Veränderungen an der NGA-NSP Schnittstelle beim Kunden oder auf der G-FIT Diensteplattform erfolgen.

Die Kosten für die Durchführung der entsprechenden NGA-Connect Interoperabilitätstests sind in der Preisliste NGA-Connect aufgeführt und werden pro installierten Dienst verrechnet.

Im Interoperabilitätstest werden sowohl die technische NGA-NSP Schnittstelle, wie auch die für die automatische Endkundenprovisionierung erforderliche elektronische Schnittstelle (G-FIT NGS) überprüft. Beide Parteien vereinbaren den Testumfang und stellen für die Durchführung der Tests das notwendige Personal. G-FIT stellt für den Zeitraum eine dedizierte Testumgebung der NGA-Connect Diensteplattform



sowie der elektronischen Schnittstelle NGS zur Verfügung.

Die Kosten für die Anbindung zwischen Kunde und der G-Fit Testumgebung trägt der Kunden. Nach erfolgreichem Abschluss des Interoperabilitätstests erfolgt die Anschaltung des Kunden auf die NGA-Connect Dienstplattform.

5.4 Erstellung eines Migrationskonzeptes

Nachfolgend auszuwählen

[FÜR NICHT-G-FIT GESELLSCHAFTER]

Die Standardanschaltung von NGA-Connect beinhaltet die Vergabe von IPv4 oder IPv6 Adressen für die jeweiligen Endkundenpakete. Möchte der Kunde seine bestehenden Basisnetze zur G-FIT transferieren um diese weiter nutzen zu können, muss ein Migrationskonzept zwischen dem Kunden und der G-FIT abgestimmt werden. Im Migrationskonzept sind die Vorgehensweisen, Risiken und administrativen / technischen Schritte festzulegen und gemeinsam zu vereinbaren. G-FIT ermittelt zusammen mit dem Kunden den jeweiligen Aufwand und erstellt auf Grundlage der aktuellen Preisliste ein Angebot.

[FÜR -G-FIT GESELLSCHAFTER]

Der Kunde (Gesellschafter) bringt die für seine Endkunden notwendige IPv4 oder IPv6 Basisnetze in die G-FIT mit ein. Für die Migration muss ein Migrationskonzept zwischen G-FIT und dem Gesellschafter abgestimmt werden. Im Migrationskonzept sind die Vorgehensweisen, Risiken und administrativen / technischen Schritte festzulegen und gemeinsam zu vereinbaren.

Sind beim Gesellschafter keine IPv4 oder IPv6 Adressen für die Anbindung der NGA-Connect Endkunden verfügbar, stellt G-FIT für den Gesellschafter den Bedarf an IPv4 oder IPv6 Adressen für die Anschaltung der jeweiligen Endkundenpakete in Absprache bereit.

5.5 Sonstige Entgelte

Für Änderungen der Konfigurationen die sich nicht aus einer Neubestellung, Erhöhung oder Änderung von Endkundenpaketen oder Port-Anbindungen ergeben, werden Entgelte gemäß der

Preisliste NGA-Connect – Personalleistungen

auf Stundenbasis abgerechnet. G-FIT erstellt auf Anforderung durch den Kunden und nach der Bewertung des Aufwandes ein entsprechendes Angebot an den Kunden.



6. Bestellung

6.1 Beauftragung eines NGA-Connect Anschlusses (Rahmenvertrag)

Auf Basis einer Anfrage erstellt G-FIT durch die Ausfertigung des Angebots-/Vertragsblattes „NGA-Connect“ nebst Anhängen ein Vertragsangebot und übersendet es dem Kunden. Der Kunde beauftragt G-FIT mit der Bereitstellung der Leistung durch seine Unterschrift auf dem Angebots- /Vertragsblatt „NGA-Connect“ sowie den Anhängen und sendet diese vollständig zur Gegenzeichnung an G-FIT zurück.

G-FIT prüft die Realisierbarkeit der vom Kunden gewünschten Leistungen und ergänzt ggf. das Angebots-/Vertragsblatt „NGA-Connect“ um eine Vertragsnummer sowie den verbindlichen Bereitstellungstermin und bestätigt die Bestellung mit der Gegenzeichnung (das Vertragsverhältnis kommt zustande). Anschließend erhält der Kunde eine Ausfertigung des Angebots-/Vertragsblattes „NGA-Connect“ sowie der Anhänge für seine Unterlagen.

Es gelten die Standardpreise gemäß aktueller Preisliste für NGA-Connect für die Bereitstellung der bestellten Schnittstellen, NGA-Connect Diensten, sowie der definierten Endkundenpakete.

6.2 Kündigung des NGA-Connect Anschlusses (Rahmenvertrag)

Zur Kündigung der NGA-Connect Netzanbindung übersendet der Kunde ein formloses Kündigungsschreiben, unter Beachtung der Mindestlaufzeit und der in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen angegebenen Fristen, an G-FIT. Das Kündigungsschreiben nennt die Vertragsnummer und den gewünschten Deinstallationstermin. G-FIT bestätigt die Kündigung und nimmt zum vereinbarten Termin die NGA-Connect Netzanbindung sowie alle in deren Rahmen beauftragten Leistungen außer Betrieb. Der Kunde stellt insbesondere sicher, dass zum festgelegten Kündigungszeitpunkt alle auf NGA-Connect basierenden Leistungen ebenfalls gekündigt sind und der weiteren Nutzung der NGA-Connect Dienstplattform nicht mehr bedürfen.

6.3 Erweiterung um weitere Endkundenpakete

Weitere Endkundenpakete können durch den Kunden nach der Erstinstallation der Grund/Initialpaketes gemäß Preisliste bestellt werden. Die G-FIT stellt die zusätzlichen Pakete zum vereinbarten Bereitstellungsdatum zur Verfügung. Der Kunde kann dann über die automatisierte NGS-Schnittstelle die zusätzlichen Endkunden konfigurieren. Bei Überschreitung der möglichen CIR des bereitgestellten NGA-Connect Ports für die Gesamtheit aller Endkundenpakete bestellt der Kunde eine Erweiterung der Physikalischen NGA-Connect Ports.

6.4 Einzelaufträge

Einzelaufträge für die Anschaltung, Änderung von Diensten der Endkunden sowie Kündigung von einzelnen Endkunden aus einem Endkundenpaket sind ausschließlich über die elektronische Schnittstelle auszuführen. Einzelaufträge für Endkundenschaltungen können innerhalb der definierten Endkundenpakete kostenfrei erstellt werden. Es gilt auch für den Einzelkunden nicht eine Mindestüberlassungsdauer von 24 Monaten.

6.5 Kündigung eines Endkundenpakets

Einzelne Endkundenpakete können durch den Kunden nach der Mindestüberlassungsdauer von 24 Monaten gekündigt werden. Der Kunde nennt die Vertragsnummer und das gewünschte Deinstallationsdatum. G-FIT bestätigt den Termin und nimmt zu diesem Zeitpunkt das Endkundenpaket inklusive der verbundenen Leistungen außer Betrieb.



7. Rechte und Pflichten der G-FIT

- Die G-FIT verpflichtet sich gegenüber dem Kunden die geltenden gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen zu erfüllen, die an einen Anbieter eines Telekommunikationsdiensts für die Öffentlichkeit gestellt werden. Außerdem wird G-FIT die in ihrer Verantwortung liegenden Voraussetzungen dafür erfüllen, dass der Kunde den eigenen gesetzlichen und regulatorischen Anforderungen als Dienstanbieter im Rahmen von NGA-Connect entsprechen kann
- G-FIT ist berechtigt, die Anbindung von Endkunden aus berechtigtem Interesse abzulehnen, sowie bestehende Endkundenanschlüsse zu sperren, sofern und soweit ein Verdacht auf Missbrauch von Telekommunikationsdienstleistungen über diesen Anschluss zu erwarten ist bzw. ein solcher eingetreten ist oder wenn gesetzliche Pflichten oder hoheitliche Anordnungen (z.B. durch die Bundesnetzagentur oder Gerichte) dies erfordern. Darüber hinaus ist eine Sperrung nur mit Zustimmung des Kunden möglich.
- Bei Gefährdung der Netzintegrität, bzw. der Sicherheit des Netzbetriebes die sich durch Rückwirkungen aus dem Netzwerk des Kunden ergeben, ist die G-FIT berechtigt, die Leistungserbringung für NGA-Connect vorübergehend ganz oder teilweise einzustellen, bzw. entsprechende Maßnahmen zu ergreifen um die weitere Betriebssicherheit und den Service der NGA-Connect Dienstplattform sicherzustellen .

8. Mitwirkungspflichten des Kunden

Im Rahmen der Nutzung des NGA-Connect Dienstes verpflichtet sich der Kunde – in Ergänzung zu den AGBs der G-FIT, zur Wahrnehmung folgender Pflichten:

- Für eine reibungslose Einbindung des vom Endkunden zugeführten Datenverkehrs in das Netz der G-FIT ist die Übergabe korrekter Daten zwingend. Der Kunde sorgt für die rechtzeitige und vollständige Beibringung sowie Übermittlung der notwendigen Endkundendaten und übernimmt die laufende Pflege und Aktualisierung über die automatische Endkundendatenschnittstelle
- Der Kunde ist für die Endkundenanschaltung und die Zuführung zum Netzanbindungspunkt verantwortlich. Er stellt das notwendige Accessnetz betriebsfertig, auf eigene Kosten, bereit und betreibt dieses während der Vertragslaufzeit. Des Weiteren obliegen dem Kunden sämtliche Arbeiten vor Ort beim Endkunden.
- Die Bandbreitenprofilbildung für den einzelnen Endkunden erfolgt nicht innerhalb der G-FIT NGA-Dienstplattform. Der Kunde ist zuständig für die Bandbreitenprofile inkl. deren Limitierung im Access- und ggf. auch im Aggregationsnetz.
- Die Entgegennahme von Störungsmeldungen der Endkunden und die Einleitung von geeigneten Maßnahmen zur Störungsbehebung zwischen G-FIT und dem Kunden
- Der Kunde ist verpflichtet die Leistungen gemäß der Leistungsbeschreibung zu nutzen und an der Übergabeschnittstelle für entsprechende geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu sorgen.
- Der Kunde liefert G-FIT halbjährlich einen Forecast über die zu erwartenden, monatlichen Endkundenanschlüssen und Abschaltungen je NGA-Connect Schnittstelle, sowie zu dem erwartenden Verkehrsaufkommen und dessen zeitlicher, regionaler Verteilung.

G-FIT hat das Recht diesem Forecast zu widersprechen. In diesem Fall gilt bis zu einer Einigung der Forecast des vorangegangenen, akzeptierten Forecasts-Zeitraums. Akzeptiert G-FIT den Forecast, wird G-FIT für eine entsprechende Aufnahmefähigkeit der NGA-Dienstplattform Sorge tragen um das vom Kunden prognostizierte Verkehrsaufkommen zu vermitteln.

Es besteht keine Verpflichtung von G-FIT, die Kapazität über das, zur Aufnahme des vorhergesagten Verkehrsaufkommens, Notwendige hinaus zu erweitern. Ein Forecast gilt dabei als akzeptiert, wenn von G-FIT nicht innerhalb einer Frist von 15 Arbeitstagen nach Erhalt des Forecasts, diesem schriftlich widersprochen wird.

Liefert der Kunde überhöhte Forecast Zahlen und entstehen G-FIT, aufgrund von durchgeführten Netzerweiterungen die in der Folge nicht benötigt werden, Aufwendungen, tritt der Kunde hierfür ein.

- G-FIT stellt den Kunden immer die aktuellste Version der elektronischen NGS Schnittstelle zur



Verfügung. Der Kunde verpflichtet sich diese aktuelle Version in Abstimmung mit der G-FIT zu nutzen. G-FIT wird darauf achten das eine Abwärtskompatibilität der Schnittstellen für den NGA-Connect Dienst gegeben ist.

9. Anhänge / Anlagen

- Anhang A: Service Level NGA Connect
- Anlage A: NGS-Rel-3.0-InterfaceContract-Für-G-Fit-Kunden
Spezifikation der elektronischen XML Schnittstelle zum Endkundendatenaustausch
- Anlage B: NGS-Ablauf_Aufträge_Fuer_Kunden
Prozessbeschreibung NGS Kundendatenaustausch für NGA Geschäftsprozesse

10. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
ACS	Auto Configuration System zur automatischen Konfiguration von Netzwerkgeräten, z.B. Einrichtung von CPE mit TR-069
ARP	Address Resolution Protocol
AS	Autonomes System
BGP	Border Gateway Protocol
BNETZA	Bundesnetzagentur
CIR	Committed Information Rate
COS	Class of Service
CPE	Customer Premise Equipment
CPE-MGMT	NGA-Dienst für die Verwaltung bzw. Management des CPE, das durch den Kunden an den Endkunden als Netzabschluss zur Verfügung gestellt wird. Z.B. Einrichtung und Verwaltung einer Fritz Box mit TR-069
C-VLAN	Customer VLAN mit Ethertype 0x8100 (Inner Tag) zur eindeutigen Identifizierung des Dienstes bzw. Endkunden im Falle des Geschäftskunden der Kategorie 2 an der G-FIT A10-NSP Schnittstelle
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DNS	Domain Name System
Eth	Ethernet
FTTB	Fiber to the Building, in der Regel Glasfaser bis in die Liegenschaft bzw. Haus
FTTC	Fiber to the Curb, in der Regel Glasfaser bis zum Kabelverzweiger
FTTH	Fiber to the Home, in der Regel Glasfaser bis in die Wohnung
FTTN	Fiber to the Node, in der Regel Glasfaser bis zum Hauptverteiler
HSI-GK1	Hochgeschwindigkeitsinternet für Geschäftskunde der Kategorie 1 im Sinne von Kleinbüros, Heimbüros und Power-User
HSI-GK2	Hochgeschwindigkeitsinternet für Geschäftskunden der Kategorie 2 im Sinne von kleinen und mittleren Unternehmen
HSI-PK	Hochgeschwindigkeitsinternet für Privatkunden
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IP	Internet Protocol
LACP	Link Aggregation Control Protocol
LIR/RIR	Local / Regional Internet Registry
MAC	Media Access Control
NGA	Next Generation Access
NGA-NSP	Layer 2 basierende Netzanbindungen zwischen Zugangsnetz des Kunden und der G-FIT NGA-Diensteplattform.
NGN	Next Generation Network (Sprachservice der G-FIT)
PIR	Peak Information Rate
PoP	Point of Presence, Netzanbindungspunkt
RIPE	Reseaux IP Europeens <input type="checkbox"/> Regional Internet Registry zuständig für die IP- Adressbereiche der AS-Nummern in Europa
SC	Service CreationErzeugung der spezifischen Dienste durch die G-FIT NGA-Diensteplattform
S-VLAN	Stacked VLAN mit Ethertype 0x88a8 (Outer Tag) zur eindeutigen Identifizierung des Kunden an der G-FIT NGA-NSP Schnittstelle
TCP	Transport Control Protocol
U-Schnittstelle	Layer 2 basierende Netzanbindung zwischen Kunde und Endkunde
TR	Technische Richtlinie