

Leistungsbeschreibung für TGNET/wireless® MAX Standleitungen

1. Geltungsbereich, Allgemeines

1.1 Die folgende Leistungsbeschreibung ist Bestandteil des Vertrags zwischen true global communications GmbH (nachfolgend TGC genannt) und dem im Auftragsformular bezeichneten Kunden.

1.2 Die Definitionen der Leistungsbeschreibung (LB) ergänzen und präzisieren die Bestimmungen der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) und der dienstspezifischen Ergänzenden Geschäftsbedingungen (EGB); sie ersetzen sie nur in jenen Fällen, in den sie den AGB und EGB widersprechen. Bestimmungen in der Preisliste für TGNET/wireless® MAX Standleitungen, im Angebot, Auftragsformular und einer ggf. zwischen TGC und dem Kunden schriftlich vereinbarten Sondervereinbarung präzisieren die Bestimmungen dieser Leistungsbeschreibung; sie ersetzen sie nur in jenen Fällen, in denen sie ihnen widersprechen.

1.3 Hängen die durch TGC oder ggf. vom Kunden erbrachten Leistungen von dem vom Kunden gewählten Tarif ab, werden sie nachfolgend durch das Wort *tarifspezifisch* gekennzeichnet. Angaben, die keine zugesicherte Eigenschaft definieren, sondern lediglich ergänzende Informationen enthalten, werden als *unverbindlich* markiert.

1.4 TGC erbringt technische Leistungen, deren korrekte Beschreibung nur durch Verwenden technischer Begriffe möglich ist. Im Rahmen der Leistungsbeschreibung ist es nicht möglich, diese technischen Begriffe so umfassend zu erklären, dass sie auch nicht technisch ausgebildeten Lesern verständlich werden. TGC rät daher, entstehende Fragen vor Vertragsabschluss mit Unterstützung des technischen Supports der TGC zu klären oder einen unabhängigen Berater zu konsultieren.

1.5 TGC behält sich vor, technische Neuerungen und im Betrieb gewonnene Erkenntnisse in Form von Ergänzungen in die Leistungsbeschreibung einzuarbeiten. Nach AGB 2.4 und 2.5 ist TGC nicht verpflichtet, dem Kunden Änderungen anzuzeigen, die für ihn eine Verbesserung darstellen oder mit keinem Nachteil verbunden sind. Im Übrigen gilt AGB 12.1 sinngemäß auch für diese Leistungsbeschreibung.

2. Grundlegende Definitionen für die Produktfamilie TGNET/wireless®

2.1 TGNET/wireless® ist ein durch TGC betriebenes Netzwerk aus Punkt-zu-Multipunkt (Point-to-Multipoint, PMP) Zellenstrukturen, in denen die TGNET/wireless® Empfangsanlagen der Teilnehmer drahtlos mit einer Basisstation des Netzes in der näheren Umgebung verbunden sind. Die Basisstationen sind ihrerseits mittels Kabel oder Richtfunk (meist Point-to-Point, PTP) untereinander bis hin zu den zentralen Austauschpunkten verbunden. Die Gesamtheit der Verbindungen der TGNET/wireless® Basisstationen untereinander und zu den Austauschpunkten wird als Backbone des TGNET/wireless® Netzes bezeichnet. An den Austauschpunkten wird der Datenverkehr des Teilnehmers in das Internet übergeben.

2.2 In einzelnen Fällen werden Teilnehmer im PTP-Verfahren mit der Basisstation verbunden. Dies kann *tarifspezifisch* bei sehr hohen Datenraten oder aufgrund der Lage des Teilnehmerstandorts erforderlich sein. Ein Anspruch auf eine Anbindung im PTP-Verfahren besteht für den Kunden nur, wenn die von ihm beauftragte Datenrate nicht im PMP-Verfahren realisiert werden kann.

2.3 Die zur Verfügung stehende Bandbreite eines PMP- oder PTP-Kanals wird durch alle Teilnehmer gemeinsam genutzt, deren Datenstrom über diesen Kanal fließt. Dies ist ein wesentliches, allgemeines Merkmal des Internet und trifft auch auf drahtgebundene Verbindungen zu. Die exklusive Zuordnung von Übertragungskapazitäten im Backbone für den Teilnehmer bedarf einer schriftlichen Sondervereinbarung und ist regelmäßig mit einem Aufpreis verbunden.

2.4 TGNET/wireless® Anschlüsse haben alle Eigenschaften einer Standleitung und werden deshalb als solche bezeichnet: Die Verbindung zwischen der Empfangsanlage und der Basisstation ist permanent aktiviert, Ihre Nutzung bedarf keines Anmeldevorgangs durch den Teilnehmer oder spezieller Software. Die Dauer der Verbindung wird in keinem der Tarifmodelle berücksichtigt.

3. Protokolle, Protokolltransparenz, Schutzmaßnahmen, Datensicherheit

3.1 Das TGNET/wireless® Netz überträgt alle auf der IP Protokollfamilie aufsetzenden Anwendungsprotokolle mit der maximalen Paketgröße von 1.500 Byte. Anwendungsprotokolle, die auf anderen Basisprotokollen (z.B. IPX/SPX, AppleTalk) aufsetzen, werden nicht übertragen bzw. müssen für die Übertragung durch geeignetes Equipment des Teilnehmers in IP Pakete verpackt werden (Tunnel) wodurch die effektive, maximale Paketgröße reduziert wird.

3.2 TGC behält sich vor, die Übertragung bestimmter IP Pakete zu unterbinden, wenn der Verdacht nahe liegt, dass diese die Funktions- und/oder Leistungsfähigkeit des Netzes oder netzintern oder netzextern angeschlossener Teilnehmereinrichtungen gefährden bzw. mindern, unabhängig davon, ob die Quelle dieser Pakete im TGNET/wireless® Netz liegt oder außerhalb. Beispiele sind: unvollständige oder nicht protokollgerechte Pakete (Fragments), Pakete mit gefälschten Absenderadressen (Source Address Spoofing), Pakete, die

mit einer unüblich hohen Frequenz auftreten (Flooding), sowie Paketsequenzen, die eine Ausförschung der Netzstruktur oder der Teilnehmereinrichtungen zum Ziel haben (Scans). Wenn der Kunde einen Tarif wählt, der den Betrieb eigener Server nicht vorsieht, kann TGC außerdem die Übertragung von IP Paketen unterbinden, die geeignet sind, eine Verbindung mit einem teilnehmerseitigen Server herzustellen.

3.3 Da die zuvor skizzierten Formen von Angriffen meist nicht eindeutig erkannt werden können und ein Ausfiltern vor Erreichen des Ziels zu unverhältnismäßig hohem Rechenaufwand an zentralen Stellen führen würde, besteht für den Kunden selbst dann kein Anspruch auf wirksame Entfernung unerwünschter Datenpakete, wenn sich dadurch die dem Kunden berechnete Datenmenge senken ließe.

4.4 Die Einrichtungen des Teilnehmers werden durch die in der TGNET/wireless® Empfangsanlage oder in einem nachgeschalteten Router integrierte Firewall mit TGNET/wireless® Firmware geschützt, soweit dies durch zustandsbehaftete Inspektion der Datenpakete, Filterung nach Quell- und Zieladressen und/oder der protokollspezifischen Dienstenennungen (Ports), und im Rahmen einer ggf. durch den Kunden oder Teilnehmer gewünschten und durch diesen zu verantwortenden Sonderkonfiguration der Firewall möglich ist.

3.5 Unbefugter Zugriff auf die TGNET/wireless® Empfangsanlage selbst wird ebenfalls durch die integrierte Firewall verhindert. Der Teilnehmer hat keinen Einfluss auf die Regeln, die diesen Wirkungsbereich der Firewall definieren.

3.6 Das Mithören und/oder die Manipulation übertragener Daten durch Unbefugte kann durch TGC grundsätzlich nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Zwischen der Empfangsanlage des Teilnehmers und der Basisstation sind die Daten während der Übertragung nach 802.11i WPA1 oder 2 durch das Verfahren AES verschlüsselt. Die Länge des Schlüssellänge beträgt 128 Bit. Zwischen den Basisstationen ist eine Verschlüsselung zwar garantiert aber nicht hinsichtlich der Methode definiert. *Unverbindlich*: Bei etwa 90% der Verbindungen des Backbones kommt ebenfalls 802.11i mit AES128 zum Einsatz; die restlichen Einrichtungen verschlüsseln nach herstellereigenen Verfahren. Insgesamt sind die Übertragungswege im TGNET/wireless® Netz erheblich besser geschützt als in kabelgebundenen Netzen, wie etwa DSL.

3.7 Die vorhandene Verschlüsselung auf den Übertragungsstrecken im TGNET/wireless® Netz darf nicht mit der Ende-zu-Ende Datensicherheit verwechselt werden, die der Teilnehmer nur unter Einsatz eines VPNs erhält: In einem VPN werden nicht nur die übertragenen Daten verschlüsselt, sondern auch (gegenseitig) die Identität der kommunizierenden Stellen gewährleistet. TGC bietet daher auch die Einrichtung eines VPNs zwischen zwei oder mehr Standorten des Kunden im TGNET/wireless® Netz an (siehe Abschnitt 15).

3.8 Werden TGC Sicherheitslücken der eingesetzten Softwarekomponenten bekannt, wird TGC danach trachten, diese – soweit verfügbar – gegen neuere oder korrigierte Versionen zu ersetzen. Dabei hat die Stabilität der Teilnehmeranschlüsse und des gesamten Netzwerks Vorrang vor sicherheitstheoretischen Risiken einzelner Teilnehmeranschlüsse. In der Regel wird TGC daher neue Versionen für die Verwendung am Anschluss des Teilnehmers erst freigeben, wenn diese über mehr als 2 Monate unverändert in öffentlicher Verwendung standen, ohne dass sich gravierende Mängel gezeigt haben.

3.9 Quality of Service (QoS) Steuerung: Zur Optimierung der Gesamtleistung kann TGC die Übertragungsleistung für bestimmte IP Anwendungsprotokolle zugunsten anderer Protokolle herabsetzen bzw. die Pakete bestimmter Anwendungsprotokolle bevorzugt weiterleiten. Steuernde Eingriffe dieser Art, soweit sie durch TGC absichtlich vorgenommen werden und nicht schon in der Natur des Anwendungsprotokolls bzw. in den Eigenschaften der eingesetzten Technik begründet sind, werden auf der Website der TGC dokumentiert.

4. Schnittstellen der Empfangsanlage und IP Adressen

4.1 Die TGNET/wireless® Empfangsanlage hat mindestens 2 Schnittstellen, für Gemeinschaftsanlagen auch mehr. Jene Schnittstelle, die die Verbindung zur TGNET/wireless® Basisstation herstellt, wird als *externe* Schnittstelle bezeichnet, alle anderen als *interne* Schnittstellen.

4.2 Wenn die externe Schnittstelle die Verbindung zur Basisstation nicht drahtlos herstellt, wird das Gerät als TGNET/wireless® Router bezeichnet. Diese Variante ist in kabelgebundenen Hausverteilsystemen anzutreffen. Im Folgenden sind beide Varianten genannt, wenn die Bezeichnung TGNET/wireless® Empfangsanlage verwendet wird.

4.3 Interne Schnittstellen sind immer als RJ-45 Buchsen ausgeführt. Anschließen sind 8-adrige, paarweise verdrehte Kupferkabel (Twisted Pair Kabel) der Kategorie 5 oder besser mit RJ-45 Stecker. Die maximale Länge des angeschlossenen Kabels kann 100 m betragen. Interne Schnittstellen übertragen Daten mit 100 Mbps nach Standard IEEE 802.3 Clause 25 (früher IEEE 802.3u), auch bekannt als Fast Ethernet oder 100Base-TX. Die Beschaltung der Schnittstelle entspricht der eines Endgeräts – wenn mehr als ein weiteres Endgerät angeschlossen wird, ist ein 100 Mbps Fast Ethernet Netzwerkswitch erforderlich,

der nicht Teil des Lieferumfangs ist, aber gegen Aufpreis von TGC geliefert werden kann. Schließt der Teilnehmer nur ein einziges Endgerät an, kann der Netzwerkschwitch durch ein so genanntes Cross-Over-Kabel ersetzt werden. Eine gleichzeitige Nutzung der vollen Datenrate von 100 Mbps in Send- und Empfangsrichtung der Schnittstelle ist nur mit einem Fast Ethernet Netzwerkschwitch möglich.

4.4 Der externen Schnittstelle der TGNET/wireless® Empfangsanlage ist eine von TGC festgelegte, öffentliche IP Adresse fest zugeordnet. Die feste IP Adresse wird nur geändert, wenn die Empfangsanlage einer anderen Basisstation zugeordnet wird.

4.5 An der internen Schnittstelle der TGNET/wireless® Empfangsanlage wird gemäß RFC 1918 die *private* IP Adresse 172.16.1.1 verwendet, sodass der Teilnehmer eigene Geräte mit den IP Adressen 172.16.1.2 bis 172.16.1.254 anschließen kann. Hat die Empfangsanlage weitere, interne Schnittstellen für weitere Teilnehmer, sind diesen die Adressen 172.16.2.1, 172.16.3.1, usw. zugewiesen. Ungenutzte Schnittstellen sind abgeschaltet und haben keine IP Adresse. Es obliegt es dem Teilnehmer dafür zu sorgen, dass dieselbe IP Adresse in seinem Zuständigkeitsbereich nicht mehr als einmal verwendet wird.

4.6 Die IP Adresse der internen Schnittstelle kann auf Wunsch geändert werden. Dazu kann der Teilnehmer TGC einen Adresskreis aus jenen Bereichen benennen, die in RFC 1918 für private IP Adressen dokumentiert sind. Der gewählte Adresskreis darf nicht bereits an einer ggf. vorhandenen, weiteren Schnittstelle verwendet sein. Der Teilnehmer teilt weiters jene IP Adresse aus dem gewählten Bereich mit, die TGC der internen Schnittstelle zuordnen soll.

4.7 Hat der Kunde einen Tarif gewählt, in dem der Betrieb eigener Server vorgesehen ist, kann er die Zuteilung eines Adresskreises mit *öffentlichen* IP Adressen beantragen, indem er den Bedarf entsprechend der Richtlinien des RIPE (Réseaux IP Européens) begründet und dokumentiert. TGC beurteilt in Vertretung des RIPE, ob die Begründung ausreichend für eine Zuteilung ist, und bestimmt sowohl den zugewiesenen Kreis als auch dessen Größe nach eigenem Ermessen. Alle Zuteilungen sind *provider allocated*, d.h. sie können nicht auf andere Internet Service Provider übertragen werden. Die Zuteilung erlischt mit Ende des Kundenvertrags, oder wenn die Gründe für die Zuteilung nicht mehr gegeben sind.

4.8 Werden an einer internen Schnittstelle private Adressen verwendet, übersetzt die TGNET/wireless® Empfangsanlage die Quelladressen ausgehender Datenpakete automatisch in die öffentliche IP Adresse der externen Schnittstelle; umgekehrt werden zurückkommende Datenpakete an die ursprüngliche, interne Absenderadresse zugestellt (SNAT). SNAT funktioniert für nahezu alle bekannten Anwendungsprotokolle einwandfrei, sodass ein Bedarf für die Zuteilung öffentlicher Adressen i.d.R. nicht begründbar sein wird.

4.9 Soll ein Server, der im Netz des Teilnehmers mit privater IP Adresse betrieben wird, für den Zugriff von außen erreichbar gemacht werden, kann der Teilnehmer durch TGC eine so genannte *Portweiterleitung* einrichten lassen (DNAT). Für die Einrichtung von DNAT teilt der Teilnehmer TGC die interne Zieladresse, das verwendete IP Protokoll und die Nummer des TCP oder UDP Ports mit. Es kann auch ein durch Anfangs- und Endnummer definierter Bereich von Ports weitergeleitet werden, wobei jedoch ausreichend Ports für SNAT und andere Funktionen des Geräts frei bleiben müssen. Eine Weiterleitung aller Ports (Exposed Host oder DMZ Host) ist daher nicht möglich. Ebenso ist es aus nahe liegenden Gründen nicht möglich, einen bestimmten Port an zwei oder mehr interne IP Adressen weiterzuleiten.

5. Grundsätzliche Definitionen zur Gesamtübertragungsleistung

5.1 TGC kann den Weg, den der Datenstrom zwischen dem Teilnehmerstandort und einer im Einzelfall durch den Teilnehmer oder durch Dritte gewählten Gegenstelle in das oder vom Internet nimmt, nur für die Teilstrecken des TGNET/wireless® bestimmen. Der weitere Übertragungsweg in den Netzen anderer Carrier ist nicht durch TGC beeinflussbar.

5.2 TGC kann durch technische Maßnahmen nur die auf den durch TGC errichteten oder angemieteten Teilstrecken zur Verfügung stehende Übertragungsleistung direkt beeinflussen. Die Übertragungsleistung auf Teilstrecken des Internets, die dem Netz der TGC nicht direkt angehören, kann TGC nur in geringem Maße und nur indirekt (z.B. durch Auswahl oder Wechsel von Lieferanten) und i.d.R. nicht kurzfristig beeinflussen.

5.3 Die Einschränkungen aus 5.1 und 5.2 gelten sinngemäß auch für die Leistungsfähigkeit der teilnehmereigenen Netzwerke und Einrichtungen sowie für die durch den Teilnehmer angesprochenen Gegenstellen (Server) im Internet.

5.4 Die dem Teilnehmer insgesamt zur Verfügung stehende Übertragungsleistung zwischen seinen eigenen Einrichtungen und Gegenstellen im Internet wird durch die Teilstrecke mit der geringsten Übertragungsleistung bestimmt.

5.5 Aus 5.1 bis 5.4 ergibt sich, dass TGC grundsätzlich keine Zusagen für die resultierende Übertragungsleistung zu einem bestimmten Zeitpunkt oder zu einer bestimmten Gegenstelle machen kann, es sei denn, die Gegenstelle liegt ebenfalls im Bereich des TGNET/wireless® Netzwerks und lokale Netzwerkkomponenten des Teilnehmers sowie die Eigenschaften der Gegenstelle werden nicht in die Betrachtung einbezogen. Die in den folgenden Abschnitten definierten Zusagen für eine bestimmte Übertragungsleistung

beziehen sich daher ausschließlich auf die durch TGC errichteten oder angemieteten Teilstrecken innerhalb des TGNET/wireless® Netzwerks und die Empfangsanlage.

5.6 Die Übertragungsleistung wird als die in einer bestimmten Zeiteinheit übertragbare Datenmenge definiert (Synonym: effektive Datenrate). Sie enthält Anteile, die sich auf die Steuerdaten des Internet Protokolls (IP) sowie der darauf aufsetzenden, vom Teilnehmer bzw. seinen Anwendungen gewählten Protokollen zurückführen lassen und im gleichen Verhältnis auch bei anderen Übertragungsverfahren anfallen. Einheiten der Übertragungsleistung sind kbps (Kilobit pro Sekunde) oder Mbps (Megabit pro Sekunde) für Messungen der Datenrate und GB/Monat (Gigabyte pro Monat) für die monatliche, der Abrechnung zugrunde liegende, übertragene Datenmenge. Die Skalierungsfaktoren Kilo, Mega und Giga sind metrisch definiert.

5.7 Bestimmte Anwendungen versenden hauptsächlich kleine Pakete (mit weniger als 200 Byte Länge) in rascher Folge und weisen daher einen untypisch erhöhten Anteil von Steuerdaten auf, sodass die netto durch den Teilnehmer erzielbare Datenrate reduziert ist. Die Zusagen der Leistungsbeschreibung beziehen sich nur auf Protokolle, die das Medium mit der maximal möglichen Paketgröße nutzen.

5.8 Zusagen gelten nicht für Zeiten, in denen durch Dritte so genannte Denial of Service Angriffe (DoS Attacken) durchgeführt werden, wenn in deren Folge signifikante Datenmengen übertragen werden, und nicht für jene nächtlichen Zeiten in denen TGC Messungen der Datenrate der Übertragungsleistungen durchführt und dazu den Übertragungsweg maximal auslastet.

5.9 Die Übertragungsleistung wird seitens TGC durch Messung der Zeit ermittelt, die für die Übertragung von 100 MB zwischen der Basisstation und der Empfangsanlage des Teilnehmers mit Hilfe der Anwendungsprotokolle FTP oder RCP benötigt wird. Die Messung wird zu einem Zeitpunkt zwischen 3 und 5 Uhr nachts durchgeführt, an dem die durch andere Teilnehmer erzeugte Last vernachlässigbar ist, und dreimal wiederholt. Das Ergebnis ist das Mittel der vier Messungen, jeweils nach Übertragungsrichtung getrennt.

6. Übertragungsleistung zwischen Empfangsanlage und Basisstation

6.1 TGC bietet dem Kunden TGNET/wireless®MAX Tarife mit vielfältigem Zuschnitt hinsichtlich der ankommenden und abgehenden Datenraten an. Der Kunde hat durch seinen Auftrag eine bestimmte Kombination von ankommender und abgehender Datenrate gewählt, die ihm im Angebot und im Auftragsformular benannt worden sind.

6.2 TGC sichert die beauftragte Übertragungsleistung im PMP-Verfahren zwischen teilnehmerseitiger Empfangsanlage und der Basisstation zu, wenn an beiden Seiten ein Signalpegel von mindestens -68 dBm und ein Rauschabstand von mindestens 23 dB dauerhaft gewährleistet wird und nicht andere, nicht durch TGC zu vertretende, begrenzendere Faktoren vorliegen, die in den folgenden Abschnitten beschrieben werden.

6.3 Das Anbindungsverfahren und die Leistungsfähigkeit der drahtlosen Verbindung zwischen Empfangsanlage und Basisstation kann durch TGC höher gewählt werden, als es der vom Kunden gewählte Tarif vorsieht. In diesem Fall wird die nutzbare Datenrate durch die Empfangsanlage und/oder Basisstation auf den vom Kunden beauftragten Wert reduziert.

6.4 TGC kann die Verbindung zum Standort des Teilnehmers in den Backbone des Netzes aufnehmen und die Datenströme anderer Netzteilnehmer über die Teilstrecke führen, sofern die zugesicherten Eigenschaften für den Kunden gewährleistet bleiben.

6.5 Als Nachweis für die Übertragungsleistung genügt die in 5.9 beschriebene Messung, wenn der errechnete Mittelwert höher liegt als die vom Kunden beauftragte Datenrate. Teilnehmerseitige Messungen mit Hilfe so genannter Speed-Test Server außerhalb des TGNET/wireless® Netzes können grundsätzlich nicht als Beleg für einen Mangel akzeptiert werden, weil das Ergebnis einer derartigen Messung von anderen Teilen des Übertragungswegs abhängt, insbesondere auch solchen, auf die TGC keinen Einfluss hat.

6.6 Um die dem Kunden zugesicherte Übertragungsleistung zu erhalten, beschränkt TGC die Anzahl der Teilnehmer, die einen Übertragungskanal einer Basisstation gemeinsam nutzen. Dazu kann TGC die Empfangsanlage des Teilnehmers auch nachträglich einem anderen Kanal der Basisstation zuordnen oder sie mit einer anderen erreichbaren Basisstation verbinden, die beispielsweise erst nach Anschluss des Teilnehmers errichtet wurde. Ersteres geschieht in der Regel ohne Zutun des Teilnehmers, Letzteres erfordert hingegen eine Neuausrichtung und/oder Neupositionierung der Empfangsanlage und wird daher nur in Abstimmung mit dem Teilnehmer durchgeführt. In beiden Fällen können sich zugeteilte IP Adressen ändern. Der Teilnehmer und (hilfsweise) der Kunde sind zu zumutbaren Mitwirkungshandlungen verpflichtet.

6.7 *unverbindlich*. Für die drahtlose Übertragung zwischen der Empfangsanlage am Standort des Teilnehmers und der TGNET/wireless® Basisstation werden Frequenzen im Bereich 5.470 bis 5.725 MHz mit einer Sendeleistung bis 30 dBm EIRP und Frequenzen im Bereich von 5755 bis 5875 MHz mit einer Sendeleistung bis 36 dBm EIRP verwendet, die von der Bundesnetzagentur in den Verfügungen 35/2002 bzw. 47/2007 für die Allgemeinnutzung zugeteilt wurden. Die tatsächlich genutzte Frequenz und Sendeleistung werden durch die Basisstation dynamisch den Erfordernissen angepasst. Aktuelle Techno-

logien erzielen auf dieser Basis Nettoübertragungsleistungen von 30 Mbps pro Kanal, bzw. 60 Mbps bei einfacher Kanalbündelung.

7. Übertragungsleistung im Backbone von TGNET/wireless®

7.1 Die Übertragungsleistung im Backbone von TGNET/wireless® – also jenes Teiles des Netzes, der die Basisstationen untereinander und mit den Austauschpunkten zum Internet verbindet – wird durch TGC bedarfsgerecht gestaltet und ausgebaut, sodass die vom Kunden für die Verbindung zwischen Basisstation und Empfangsanlage beauftragte Übertragungsleistung vorwiegend auch bis zum nächstgelegenen Austauschpunkt zur Verfügung steht.

7.2 Als bedarfsgerecht gestaltet gilt ein Streckenabschnitt im Backbone, wenn die Auslastung im Stundenmittel nicht länger als 1 Stunde pro Tag über 90% des von der eingesetzten Übertragungstechnik, der Distanz und ggf. anderen Faktoren abhängigen, nominellen Maximalwerts der Übertragungsleistung für den betrachteten Streckenabschnitt liegt.

7.3 Ist ein Streckenabschnitt nicht bedarfsgerecht gestaltet, steht es TGC frei, durch eine Änderung der Routen für Entlastung zu sorgen oder den betroffenen Streckenabschnitt innerhalb von 3 Monaten so auszubauen, dass er bedarfsgerecht gestaltet ist.

8. Paketlaufzeiten und Paketverluste

8.1 Zwischen der Empfangsanlage des Teilnehmers und der Basisstation werden (im PMP-Kanal) Verfahren zur Optimierung der Übertragungseffizienz eingesetzt. Unter anderem erhalten die Empfangsanlagen Zeitschlitz für den Versand von Datenpaketen und kleinere Datenpakete werden zu größeren zusammengefasst (und nach der Übertragung wieder getrennt). Für einzelne Datenpakete entstehen Wartezeiten im Bereich mehrerer Millisekunden. *Unverbindlich:* Dabei ist es nicht unüblich, dass die Wartezeiten für den Paketversand bei höheren Datenraten und Paketgrößen sinken statt zu steigen.

8.2 Hilfsmittel wie „PING“ und „TRACEROUTE“, die vergleichsweise kleine Datenpakete versenden, sind (daher) nicht geeignet, die Paketlaufzeiten einer Anwendung korrekt zu bestimmen, die üblicherweise mit größeren Datenpaketen arbeitet.

8.3 TGC sichert weder eine maximale Zeitspanne zu, die für die Übertragung eines Datenpakets benötigt wird (Paketlaufzeit, Latenz), noch wird die Konstanz der Paketlaufzeit (Jitter) definiert. *Unverbindlich:* Messungen, die im Netzbetrieb seit August 2000 laufend durchgeführt wurden, zeigen jedoch, dass die tatsächliche Laufzeit für Testdatenpakete mit der üblichen Größe von 64 Byte zwischen der Empfangsanlage des Teilnehmers und den Austauschpunkten zu den Netzen anderer Betreiber ohne Last unter 10 ms und bei starker Auslastung unter 100 ms liegt und damit deutlich geringer ist als z.B. an DSL-Anschlüssen.

8.4 Für Übertragungen zwischen der Empfangsanlage des Teilnehmers und dem nächstgelegenen Austauschpunkt zu Netzen anderer Betreiber sichert TGC zu, dass die Paketverlustrate im Tagesmittel unter 1% und im Monatsmittel unter 0,2% liegt, wenn der Teilnehmer die beauftragte Übertragungsleistung in beiden Richtungen zu keinem Zeitpunkt des betrachteten Zeitraums mit mehr als 90% ausschöpft und die Empfangsanlage in dieser Zeit durchwegs die Mindestwerte für Signalpegel und Rauschabstand aus Absatz 6.2 erfüllt – andernfalls werden nur die Paketverluste zwischen der Basisstation des Teilnehmers und dem nächstgelegenen Austauschpunkt betrachtet.

8.5 Die Paketverlustrate wird im Rahmen des 24x7 Monitoring gemäß 12.2 in mindestens 1.400 Proben pro Tag ermittelt, sofern der Teilnehmer die Empfangsanlage nicht abschaltet. Erfüllt der Teilnehmer diese Voraussetzung nicht, kann die Paketverlustrate nicht ermittelt werden und TGC ist nicht an Zusagen zur Paketverlustrate gebunden.

8.6 An die Austauschpunkte schließen sich die Netze anderer Betreiber an. Diese definieren i.d.R. eigene Leistungsbeschreibungen auf deren Gestaltung TGC keinen direkten Einfluss hat. Eine Gesamtbetrachtung oder Zusage für Paketlaufzeit und Paketverlustrate zu entfernten Gegenstellen im Internet ist daher nicht möglich. *Unverbindlich:* Die folgenden Werte sind beispielhaft der Leistungsbeschreibung von KPN Eurorings entnommen: KPN Eurorings sichert innerhalb Europas eine maximale Paketlaufzeit von 30 ms und für den Transit an die Ostküste der USA eine Paketlaufzeit von maximal 80 ms zu, die sich zu den Paketlaufzeiten innerhalb Europas und im TGNET/wireless® Netz addiert. Andere Carrier Partner der TGC haben ähnliche Kennwerte für ihre nationalen und internationalen Netze.

8.7 Sind zwei oder mehrere Standorte eines Kunden im TGNET/wireless® Netz miteinander verbunden (VPN), beziehen sich die Aussagen zu Paketlaufzeiten und -verlustraten getrennt auf jeweils zwei paarweise verbundene Standorte bzw. summieren sich in der Gesamtbetrachtung.

9. Sichtverbindung, Hindernisse, Entfernung von der Basisstation

9.1 Für die Teilnahme im TGNET/wireless® Netz ist eine von allen Hindernissen freie Sichtverbindung zwischen der Position der Empfangsanlage des Teilnehmers und der Basisstation erforderlich. Dies muss nicht notwendigerweise die nächstgelegene Basisstation sein, solange die Entfernung nicht zu groß wird. Aus diesem Grund nimmt TGC einen Auftrag nur an, wenn das Bestehen der Sichtverbindung durch den Kunden schriftlich

zugesichert, oder durch ein an der Basisstation oder am Standort des Teilnehmers erstelltes Foto oder durch Sichtkontrolle oder Messung durch TGC vor Ort nachgewiesen wurde.

9.2 Die Qualität der Verbindung wird jedoch auch durch andere Faktoren bestimmt. Dazu zählen die Entfernung, Hindernisse in der Nähe der Sichtverbindung, der vertikale Neigungswinkel der Sichtverbindung, Reflexionen an großen Objekten, die Länge eines ggf. notwendigen Antennenkabels, etc.. Um die Übertragungsleistung und die Stabilität der Verbindung zwischen der Empfangsanlage und der Basisstation gewährleisten zu können, führt TGC vor Vertragsabschluss eine kostenlose und unverbindliche Inspektion des zukünftigen Teilnehmerstandorts durch, wenn die Distanz zur Basisstation 900 m oder mehr beträgt. Dabei wird anhand einer Messung der Signalpegel ermittelt. Liegt der Signalpegel unter -68 dBm, kann eine Differenz bis zu 6 dB gegen Aufpreis durch den Einsatz von Antennen mit höherem Gewinn kompensiert werden. Ist der erforderliche Signalpegel nicht erzielbar, kann TGC den Auftrag nicht annehmen.

9.3 Wird die freie Sichtverbindung nach der Inbetriebnahme durch bauliche Veränderungen oder andere Hindernisse (z.B. Baumwuchs) beeinträchtigt oder die Verbindungsqualität durch Reflexionen an neuen oder veränderten Objekten, auch außerhalb der direkten Sichtlinie, soweit reduziert, dass der in 6.2 definierte Mindestsignalpegel nicht mehr erreicht wird, entsteht TGC ein Recht zur außerordentlichen Kündigung aus wichtigem Grund. Für den Kunden besteht ein außerordentliches Kündigungsrecht nur dann, wenn es ihm unmöglich oder nicht zumutbar ist, das Hindernis zu entfernen oder die Position der Empfangsanlage so zu verändern, dass das Hindernis nicht mehr in der Sichtlinie liegt bzw. Reflexionen nicht mehr auftreten.

9.4 *Unverbindlich:* Die maximale Distanz zwischen der TGNET/wireless® MAX Empfangsanlage des Teilnehmers und der Basisstation liegt je nach stationsseitiger Antenne bei 1.000 bis 1.600 m mit der Standardausführung der Empfangsanlage. Distanzen bis zu 3.500 m sind unter Verwendung größerer Antennen gegen Aufpreis realisierbar.

10. Störungen durch extreme Wetterlagen und deren Folgen

10.1 Witterungsbedingte Störungen der Verbindung zwischen der TGNET/wireless® MAX Empfangsanlage des Teilnehmers und der Basisstation sind bei Einhaltung des Mindestsignalpegels ausgeschlossen.

10.2 Feuchter Schnee, der sich auf der Antenne ansetzt, kann zu einer Leistungseinbusse oder einem Verbindungsabbruch führen. Dem Teilnehmer wird daher geraten, Schnee rechtzeitig selbst von der Antenne zu entfernen oder TGC damit im Rahmen eines kostenpflichtigen Wartungsvertrags zu beauftragen. Störungen, die durch angesetzten Schnee verursacht werden, zählen nicht in die Verfügbarkeitsstatistik und stellen keinen Grund zur Mängelrüge dar, es sei denn, die Antenne oder andere im Außenbereich installierte Komponenten wären durch TGC nicht sachgerecht installiert worden. Gleiches gilt für andere Verunreinigungen wie beispielsweise Schlamm oder Verbrennungsrückstände und für nicht ausreichend abfließendes Regenwasser oder andere standortspezifische Gegebenheiten, die zu einer außergewöhnlichen Belastung der Außeninstallation führen.

11. Störungen durch andere Sender

11.1 Bei andauernden Empfangs- und Sendestörungen, die durch Dritte, nicht jedoch durch den Teilnehmer selbst, auf gleicher oder benachbarter Frequenz verursacht werden und zu einer nachweisbaren Minderung der Übertragungsleistung unter den beauftragten Wert führen, wird TGC die Empfangsanlage in einen ggf. vorhandenen, ungestörten Sendekanal der ursprünglichen oder einer in Reichweite befindlichen, anderen Basisstation schalten, oder versuchen, die Störungsquelle zu ermitteln und die Störung durch Koordination der Frequenzen zu beseitigen oder, soweit Erfolg versprechend und TGC wirtschaftlich zumutbar, durch Einsatz von Antennen mit höherer Bündelwirkung auf Seite des Teilnehmers zu reduzieren.

11.2 Kann TGC innerhalb von 2 Wochen nach Kenntniserhalt die vom Kunden beauftragte Übertragungsleistung nicht wieder herstellen, entsteht für den Kunden und TGC ein außerordentliches Kündigungsrecht aus wichtigem Grund. *Unverbindlich:* In der gesamten Betriebszeit des TGNET/wireless® Netzes gab es allerdings noch keinen einzigen Fall, in dem ein Frequenzkonflikt nicht lösbar gewesen wäre. Zudem stehen nunmehr insgesamt 16 überlappungsfreie Kanäle zur Verfügung und diese werden automatisch nach Verfügbarkeit gewählt, sodass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Konflikts außerordentlich gering ist.

11.3 Störungen, die durch Geräte des Teilnehmers auf gleichem Kanal verursacht werden, sind durch den Teilnehmer bzw. (hilfsweise) durch den Kunden selbst zu beseitigen. Für TGC entsteht kein Handlungsbedarf und für den Kunden kein Recht zur außerordentlichen Kündigung aus wichtigem Grund.

11.4 Radaranwendungen Dritter haben im genutzten Frequenzbereich Vorrang vor Anwendungen für die Datenübertragung. Aus diesem Grund müssen die Einrichtungen des TGNET/wireless® Netzes permanent das (an sich seltene) Auftreten von Radarsignalen überwachen und ggf. sofort einen freien Kanal wählen. Die Umschaltung führt zu einer kurzen Unterbrechung der Verbindung von etwa 4 Sekunden, die nicht als Störung gewertet wird.

12. Netzwerkmanagement, Verfügbarkeit, Störungsbehebung

12.1 TGC sichert eine bestimmte Verfügbarkeit der TGNET/wireless[®]MAX Standleitung zu, deren Höhe *tarifspezifisch* im Angebot definiert ist. Typische Werte sind 99,9% für höherwertige Tarife, sonst 99%. Dies entspricht einer maximalen Standzeit von 8,7 bzw. 87 Stunden pro Jahr. *Unverbindlich*: Diese Maximalwerte werden in der Praxis deutlich unterschritten. In den vergangenen Jahren lag die Verfügbarkeit durchschnittlich bei 99,98%, entsprechend einer Standzeit von 1,75 Stunden pro Jahr.

12.2 Um diese im Vergleich zu DSL- und SDSL-Verbindungen deutlich höhere Verfügbarkeit der TGNET/wireless[®]MAX Standleitung zu realisieren, überwacht TGC die Erreichbarkeit aller Empfangsanlagen rund um die Uhr im Minutentakt (24x7 Monitoring). Nach spätestens 3 Minuten wird ein interner Alarm an das TGC/NOC (Network Operations Center) bzw. dessen Bereitschaftsdienst ausgelöst und ein standardisierter Ablauf in Gang gesetzt, um den Teilnehmer zu kontaktieren und möglichst umgehend (zur Tageszeit) die Störungsbeseitigung beginnen zu können.

12.3 Zudem misst TGC die Signalpegel aller Empfangsanlagen im Minutentakt, um Fehlentwicklungen (z.B. Einwachsen eines Baumes in die erforderliche Sichtverbindung) frühzeitig erkennen zu können.

12.4 Voraussetzung für das Funktionieren des 24x7 Monitoring ist, dass der Teilnehmer die Empfangsanlage permanent mit Strom versorgt hält. Ein zeitweiliges Ausschalten der Empfangsanlage würde wiederholt einen Fehlalarm im NOC auslösen und in der Folge wären Abschaltungen nicht von tatsächlichen Störungen zu unterscheiden. TGC nimmt den Teilnehmer daher vom 24x7 Monitoring aus, wenn die Empfangsanlage wiederholt vom Strom getrennt wird, und ist danach nicht mehr an die Verfügbarkeitszusage gebunden.

12.5 Störungen an TGNET/wireless[®]MAX Empfangsanlagen werden an Werktagen in der Zeit von 09:00 bis 17:00 behoben. Reparaturen außerhalb dieser Zeiten sind nach Rücksprache möglich, bedürfen jedoch eines kostenpflichtigen 24x7 Wartungsvertrags, wenn sie dem Kunden als Regelleistung zugesichert sein sollen.

12.6 Die Reaktionszeit gemäß AGB 8.3 ist eine *tarifspezifische* Eigenschaft des gewählten TGNET/wireless[®]MAX Tarifs und als solche im Angebot genannt. Die Reaktionszeit wird ab Erhalt der Störungsmeldung aus dem 24x7 Monitoring gerechnet (siehe 12.2) oder, falls das 24x7 Monitoring durch TGC wegen Abschaltungen der Empfangsanlage gemäß 12.4 nicht durchgeführt werden kann, ab dem Eingang einer schriftlichen Störungsmeldung des Teilnehmers bei TGC. Fällt der Eingang der Störungsmeldung nicht in einen Zeitraum gemäß 12.5, in dem TGC Reparaturarbeiten für den Kunden durchführt, wird die Reaktionszeit ab dem Beginn des nächsten Zeitraums für Reparaturarbeiten gerechnet.

12.7 Reparaturen sind für den Kunden kostenlos, soweit ein Defekt an der Empfangsanlage nicht durch unsachgemäße Handhabung oder Einwirkung von Überspannung verursacht wurde. Dem Kunden wird geraten, die Empfangsanlage in eine Geräteversicherung einbeziehen zu lassen, als ob sie sein Eigentum wäre.

12.8 Notwendig werdende Reparaturen an den Einrichtungen des Backbones des TGNET/wireless[®] Netzes werden nach Möglichkeit und Erfordernis, d.h. soweit die Störung nicht durch eine ggf. vorhandene Redundanz kompensiert wird, rund um die Uhr auch an Wochenenden durchgeführt.

12.9 Soweit nicht einer der in AGB 8.1 genannten Gründe oder Verschulden des Kunden oder des Teilnehmers ursächlich sind, werden alle Zeiten, in denen der Teilnehmer die TGNET/wireless[®]MAX Standleitung nicht oder mit weniger als 25% der vereinbarten Übertragungsleistung nutzen kann, in der Verfügbarkeitsstatistik berücksichtigt. Dabei ist es unerheblich, ob die Störung durch einen Defekt der Empfangsanlage des Teilnehmers oder in einer Einrichtung des Backbones ausgelöst wird. Zeitspannen, die TGC ungenutzt verstreichen lassen muss, weil TGC ohne eigenes Verschulden keinen Zugang zur Empfangsanlage des Teilnehmers erhält, werden nicht in der Verfügbarkeitsstatistik berücksichtigt.

12.10 Sind mehrere Standorte des Kunden mittels eines von TGC verwalteten VPN verbunden, ergibt sich die Verfügbarkeit des VPN aus der Summe der maximalen Einzelstandzeiten für die Standorte.

12.11 TGC informiert den Teilnehmer über Störungen im Verlauf oder abschließend, über Wartungsarbeiten i.d.R. vorab. Der Teilnehmer kann sich zum Empfang dieser Benachrichtigungen in einer Mailingliste registrieren.

13. Einmessung der Empfangsanlage

13.1 Sofern und nachdem der Teilnehmer die Empfangsanlage selbst montiert hat, wird diese durch die Einmessung optimal auf die Basisstation ausgerichtet. Für die Einmessung muss die Empfangsanlage mit ungefährender Ausrichtung auf die Basisstation installiert und mit Strom versorgt sein. Der Teilnehmer oder sein Erfüllungsgehilfe kann die Einmessung werktags von 09.00 bis 17.00 durch Anruf bei TGC veranlassen und die Empfangsanlage nach Messwerten ausrichten, die ihm telefonisch übermittelt werden. Dieser Vorgang dauert typischerweise weniger als 5 Minuten. TGC empfiehlt, während der Einmessung der Empfangsanlage ein Mobiltelefon mit Headset zu benutzen.

13.2 Bei Veränderungen des Signalpegels und insbesondere bei Unterschreiten des Mindestwerts aus 6.2 ist die Einmessung auf Wunsch von TGC durch den Teilnehmer zu wiederholen.

14. Kostenlos inkludierte Leistungen

14.1 Art und Umfang kostenlos inkludierter Leistungen und Dienste hängen vom gewählten TGNET/wireless[®]MAX Tarif ab und sind deshalb *tarifspezifisch* im Angebot genannt. Die folgenden Zusagen gelten deshalb nur hinsichtlich jener Leistungen, die im Angebot genannt sind.

14.2 **Freiminuten für TGNET/voice[™]**: Voraussetzung für die Nutzung der Freiminuten ist ein ungekündigter, kostenpflichtiger Vertrag für TGNET/voice[™] Internet Telefonie, deren Eigenschaften nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags sind. Freiminuten beziehen sich auf abgehende, kostenpflichtige Telefonate, die der Teilnehmer im TGNET/voice[™] Economy Tarif in das Festnetz der Deutschen Telekom AG führt. Nutzt der Kunde den TGNET/voice[™] Premium Tarif, ist die Anzahl der Freiminuten halbiert. Die Freiminuten werden, sofern der Kunde nichts Anderes schriftlich beauftragt hat, dem ersten, für den Teilnehmer angelegten SIP Account zugeordnet. Der Kunde kann schriftlich eine feste Aufteilung der Freiminuten auf mehrere SIP Accounts veranlassen, die nicht rückwirkend angewendet wird.

14.3 **Förderung für TGNET/voice[™] Flatrate(s)**: Alternativ zu den in 14.2 beschriebenen Freiminuten kann der Kunde eine ggf. enthaltene Förderung auf den Preis einer oder mehrerer TGNET/voice[™] Flatrates in Anspruch nehmen. Voraussetzung für die Nutzung der Förderung ist ein ungekündigter, kostenpflichtiger Vertrag für TGNET/voice[™] Internet Telefonie, deren Eigenschaften nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags sind, und ein Auftrag für eine oder mehrere TGNET/voice[™] Flatrates.

14.4 **Förderung von DE, COM, NET, ORG, BIZ oder INFO Domains**: Voraussetzung für die Nutzung der Förderung ist ein ungekündigter TGNET/domains Vertrag für die Registrierung und Verwaltung von DE, COM, NET, ORG, BIZ oder INFO Domains. Die im TGNET/domains Vertrag vereinbarten Leistungen sind nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags. Die Förderung bezieht sich auf laufende Entgelte für die Registrierung von Domains und die Bereitstellung von Domain Servern, nicht jedoch auf eventuell berechnete Entgelte für die erste Bereitstellung und nicht auf den Verwaltungsaufwand, der durch Änderungen entsteht, die der Kunde veranlasst hat.

14.5 **Förderung für Webspace**: Voraussetzung für die Nutzung der Förderung ist ein ungekündigter Vertrag für die Bereitstellung und Nutzung von TGNET/hosting Services, deren Eigenschaften nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags sind. Die Förderung bezieht sich auf die Bereitstellung des Webspace für den Teilnehmer, jedoch nicht auf nach der Einrichtung hinzukommenden Verwaltungsaufwand, den der Kunde veranlasst hat.

14.6 **Förderung für E-Mail Postfächer**: Voraussetzung für die Nutzung der Förderung ist ein ungekündigter Vertrag für die Bereitstellung und Nutzung von TGNET/mail Services, deren Eigenschaften nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags sind. Die Förderung bezieht sich auf die Bereitstellung der Postfächer für den Teilnehmer, jedoch nicht auf nach der Einrichtung hinzukommenden Verwaltungsaufwand, den der Kunde veranlasst hat.

14.7 **Förderung für TGNET/spamwall[™] Viren- und Spamfilter**: Voraussetzung für die Nutzung der Förderung ist ein ungekündigter Vertrag für die Bereitstellung und Nutzung von TGNET/spamwall[™] Services, deren Eigenschaften nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags sind. Die Förderung bezieht sich auf die Bereitstellung der Viren- und Spamfilters für den Teilnehmer, jedoch nicht auf nach der Einrichtung hinzukommenden Verwaltungsaufwand, den der Kunde veranlasst hat.

14.8 **Förderung für TGNET/inetsafe[™] Offsite Backup**: Voraussetzung für die Nutzung der Förderung ist ein ungekündigter Vertrag für die Bereitstellung und Nutzung von TGNET/inetsafe[™] Backup Services, deren Eigenschaften nicht Gegenstand dieses TGNET/wireless[®]MAX Vertrags sind. Die Förderung bezieht sich auf die Einrichtung und Bereitstellung eines Speicherbereichs von 2 GB für den Teilnehmer, jedoch nicht auf die Lizenz für die Client-Software, nicht auf ggf. zusätzlich benötigte Speicherbereiche, die kostenpflichtig sind, und nicht auf nach der Einrichtung hinzukommenden Verwaltungsaufwand, den der Kunde veranlasst hat.

14.9 **TGNET/wireless[®] SpeedBonus[™]**: Soweit im Angebot genannt, wird die Übertragungsleistung zwischen der TGNET/wireless[®]MAX Empfangsanlage des Teilnehmers und der Basisstation zeitweilig für Downstream und Upstream getrennt über den vom Kunden tariflich beauftragten Wert erhöht und/oder ein gesonderter Datenkanal für TGNET/voice[™] Internet Telefonie bereit gestellt. Die automatische Steuerung des SpeedBonus[™] teilt zusätzliche Übertragungsleistung frühestens 7 Tage nach dem letzten Neustart der Empfangsanlage zu. In dieser Zeit wird das Nutzungsverhalten des Teilnehmers analysiert. Die Steuerung berücksichtigt dabei und in der Folge verschiedene Faktoren, wie etwa die Auslastung des Anschlusses des Teilnehmers oder des TGNET/wireless[®] Netzes. TGC behält sich vor, diese Faktoren zu ändern und zu erweitern bzw. nachträglich in einer Weise zu gestalten, die den SpeedBonus[™] häufiger oder seltener als ursprünglich dem

Anschluss des Teilnehmers zuteilen. TGC kann – ohne dazu verpflichtet zu sein – den für die Steuerung des SpeedBonus™ eingesetzten Algorithmus auf der Website der TGC dokumentieren.

14.10 Das **Management der integrierten Firewall** der TGNET/wireless®MAX Empfangsanlage des Teilnehmers durch TGC ist kostenlos bis zu 3 Änderungen pro Monat. Darüber hinaus gilt die Preisliste für Beratungsleistungen. Änderungsaufträge sind schriftlich (z.B. als E-Mail an support@tignet.de) an TGC zu richten.

14.11 **Integriertes IPSEC Gateway:** Die TGNET/wireless®MAX Empfangsanlage enthält ein integriertes IPSEC Gateway, das in dem im Angebot genannten Umfang für feste VPN Verbindungen zu anderen Standorten des Kunden im TGNET/wireless® Netz genutzt werden kann. Die kostenlos inkludierte Leistung umfasst das Management des VPNs, nicht jedoch die Bereitstellung ggf. aus Leistungsgründen benötigter, zusätzlicher Geräte. Die Eigenschaften des IPSEC VPNs sind im Abschnitt 15 spezifiziert.

14.12 **TGNET/costs:** Dem Teilnehmer steht ein geschützter Servicebereich auf der Website von TGC zur Verfügung, in der die übertragenen Datenmengen tagesaktuell abgefragt sowie Ergebnisse und Berechnungsnachweise aus früheren Monaten eingesehen werden können. Zugangsberechtigungen werden individuell an eine oder mehrere vom Teilnehmer benannte Personen vergeben. Weitere Inhalte und Funktionen sind geplant; TGC ist jedoch nicht an einen bestimmten Zeitplan gebunden. Darüber hinaus besteht auch hinsichtlich der Verfügbarkeit des Dienstes an sich keine Zusage: TGC kann den Dienst insgesamt einstellen, über kürzere oder längere Zeiträume aussetzen, oder den Zugang auf bestimmte Produkte, Tarife und Zeiträume beschränken.

15. zusätzliche und abweichende Leistungsmerkmale auf optional gekapselten und verschlüsselten Übertragungswegen

15.1 TGC richtet auf Wunsch des Kunden und, soweit nicht als Inklusivleistung im beauftragten Tarif inkludiert, gegen Entgelt eine reine *Kapselung* oder eine *Verschlüsselung* des übertragenen Datenstroms ein. Die Kapselung dient meist dem Zweck, die lokalen Netzwerke zweier Standorte des Kunden so zu verbinden, dass aus Sicht der lokalen Netzwerke alle zwischen ihnen liegenden Verbindungsabschnitte unsichtbar werden und auch Datenpakete private IP Adressen Quell- und Zieladressen nach RFC 1918 übertragen werden können. Eine derartige Verbindung zweier Standorte wird als *Tunnel* bezeichnet. Die Verschlüsselung des Datenstroms bedingt die Einrichtung eines Tunnels, da die verschlüsselten Protokollanteile in den durch den Tunnel überbrückten Verbindungsabschnitten nicht transportierbar wären.

15.2 Für die optionale Verschlüsselung des Datenstroms wird das Verfahren 3DES innerhalb der als IPSEC bezeichneten und in RFC 2401 definierten „Sicherheitsarchitektur für das Internetprotokoll“ eingesetzt, wie es in der Open Source FreeS/WAN Implementierung für das Open Source Betriebssystem Linux oder ab Kernel Version 2.6 in integrierter Implementierung vorliegt. Die Authentifizierung der Gegenstellen erfolgt mit Hilfe eines asymmetrischen Verfahrens, bei dem nur die nicht-geheimen Schlüsselhälften in unverschlüsseltem Zustand übertragen werden. Die geheimen Schlüsselhälften werden ausschließlich auf der TGNET/wireless® Empfangsanlage gespeichert. Detaillierte Angaben zu den verwendeten Protokollen, der Implementierung und zu Versionsständen sind von TGC gegen Erstattung des Bearbeitungs- bzw. Nachforschungsaufwandes erhältlich.

15.3 Sofern lediglich eine reine Kapselung (Tunnel) eingerichtet werden soll, unterstützt TGC an den Gegenstellen beliebige Endgeräte, die in der Lage sind, eine Kapselung mittels GRE Protokoll durchzuführen. Das Management der Gegenstelle ist nicht Aufgabe von TGC, es sei denn, die Gegenstelle ist als TGNET/wireless® Empfangsanlage oder als TGNET/wireless® Router realisiert.

15.4 Sofern die Verschlüsselung des Datenstroms gewünscht ist, werden nur Gegenstellen unterstützt, an denen der Kunde eine TGNET/wireless® Empfangsanlage oder einen TGNET/wireless® Router beauftragt hat.

15.5 Die Paarung von je zwei Standorten zu einem kapselnden oder verschlüsselnden Tunnel ist fest definiert und bedarf eines einzelnen Auftrags zur Einrichtung und Wartung. Soll ein weiterer Standort des Teilnehmers in die Kapselung oder Verschlüsselung des Datenstroms einbezogen werden, ist mindestens ein weiterer Tunnel zu beauftragen. Für eine vollständige Verknüpfung von N Standorten untereinander sind $N \cdot (N-1) / 2$ Tunnel und ebenso viele Einzelaufträge oder ein individuell gestalteter Rahmenauftrag notwendig.

15.6 Durch die Kapselung der Datenpakete (die auch bei Verschlüsselung notwendig ist) werden dem gekapselten Übertragungsprotokoll (IP) zusätzliche Informationen hinzugefügt. Bei der ggf. gewünschten Verschlüsselung werden möglicherweise die ursprünglichen Zeichenfolgen durch längere, verschlüsselte Zeichenfolgen ersetzt. Beide Effekte bewirken eine Zunahme des insgesamt übertragenen Datenvolumens. Das Verhältnis zwischen Netto- und Bruttodatenmenge ist nicht nur von der Art des Tunnels (Kapselung oder Kapselung mit Verschlüsselung) sondern auch von der Größe der Nettodatenpakete abhängig, welche sich aus dem Nutzungsverhalten des Teilnehmers, sowie Eigenschaften des Betriebssystems und Einstellungen der Teilnehmergeräte ergibt, zu denen TGC keine Informationen besitzt. Deshalb kann TGC nur darauf hinweisen, dass die Tara eines gekapselten und ggf. verschlüsselten Datenstroms bei kleinen Ausgangspaketen über 100%

des Nettoanteils betragen kann und selbst bei großen Ausgangspaketen nicht unter 7% betragen wird.

15.7 Die in dieser Leistungsbeschreibung definierten Übertragungsleistungen beziehen sich auf den Bruttodatenstrom. Die dem Teilnehmer in einem Tunnel effektiv zur Verfügung stehende Übertragungsleistung verringert sich zunächst in dem in 15.6 beschriebenen, nicht näher bestimmbar Verhältnis. Bei verschlüsselnden Tunneln kommt jedoch zum hinzu, dass eine Datenkompression, die TGC möglicherweise zur Verbesserung der Übertragungsleistung einsetzt, an verschlüsselten Daten naturgemäß nicht wirksam wird. Dieser Effekt kann nicht kompensiert werden. Zum anderen bedarf die Verschlüsselung des Datenstroms signifikanter Rechenzeit auf den Einrichtungen an den Endpunkten des Tunnels. Damit ist eine weitere Reduktion des Datendurchsatzes sowie eine Vergrößerung der Paketlaufzeiten gegenüber der Definition in dieser Leistungsbeschreibung verbunden, die für beide Eigenschaften unabhängig in Spitzenlastsituationen mehr als 50% betragen und nur durch besonders leistungsfähige Komponenten kompensiert werden kann, die TGC gegen Aufpreis an den Endpunkten des Tunnels zur Verfügung stellt.

15.8 Da die für einen verschlüsselnden Tunnel notwendigen, nicht öffentlichen Parameter aus Sicherheitsgründen und im Interesse des Kunden bzw. Teilnehmers nicht bei TGC gelagert werden können, ist TGC nicht in der Lage, Austauschwartung auf Basis von Backupdaten durchzuführen. Statt dessen muss TGC ein Ersatzgerät individuell mit einem neuen geheimen Schlüssel konfigurieren, die daraus resultierende neue, öffentliche Schlüsselhälfte an den korrespondierenden Gegenstellen der von dem defekten Gerät ausgehenden Tunnel eintragen und die Tunnelverbindungen nach dem Gerätetausch neu starten. Für Standorte des Kunden, an denen verschlüsselnde Tunnel terminieren und soweit nicht in einem individuellen Wartungsvertrag anders lautend vereinbart, sind dem Kunden bzw. Teilnehmer daher folgenden Einschränkungen bekannt:

15.8.1 Die maximale Standzeit im Einzelfall erhöht sich um 2 Stunden und die Verfügbarkeit im Jahresmittel reduziert sich um 0,1 Prozentpunkte. Beide Werte beziehen sich lediglich auf die Wiederherstellung der allgemeinen Erreichbarkeit der Empfangsanlage im TGNET/wireless® Netz ohne Berücksichtigung der Wiederherstellung der verschlüsselnden Tunnelverbindungen.

15.8.2 Für die Neukonfiguration von bis zu 10 an einem Standort terminierenden, verschlüsselnden Tunneln nach dem Gerätetausch sichert TGC eine Bearbeitung innerhalb desselben Werktags zu, wenn der Gerätetausch vor 12 Uhr vollzogen wurde; andernfalls erfolgt die Bearbeitung von bis zu 20 Tunnelkonfigurationen pro Werktag an den unmittelbar folgenden Werktagen.

15.8.3 Die Bearbeitungszeit zum Wiederaufbau der verschlüsselnden Tunnel gemäß geht auch dann nicht in die Verfügbarkeitszusage ein, wenn der Teilnehmer vor der Störung alle für ihn relevanten Daten in dem noch nicht wiederhergestellten Tunnel übertragen hat und daher die bloße Wiederherstellung der Netzanbindung für ihn keine Wiederherstellung der vollen, erwarteten Funktionalität bedeutet.

15.9 Da TGC die eingesetzten Verschlüsselungsverfahren nicht selbst entwickelt, übernimmt TGC keinerlei Gewährleistung für die Sicherheit der eingesetzten Verschlüsselungsverfahren, sondern lediglich dafür, dass die erstellte, verschlüsselnde Tunnelkonfiguration bestmöglich den Empfehlungen des Herstellers bzw. Entwicklers entspricht. Mit Ausnahme nachgewiesener, grober Fahrlässigkeit oder Vorsätzlichkeit seitens TGC bleiben alle Risiken der Nutzung eines öffentlichen Übertragungswegs für die Übertragung nicht-öffentlicher Informationen auch dann auf Seiten des Kunden bzw. Teilnehmers, wenn er das Zusatzprodukt Verschlüsselung gewählt hat, um das Sicherheitsrisiko zu minimieren.

15.10 Für den Kunden eingerichtete Tunnel können aufgrund ihrer Natur oder ihrer Implementierung Nebenwirkungen auf andere, auch künftige und in dieser Leistungsbeschreibung noch nicht dokumentierte Eigenschaften seiner Empfangsanlage haben, die nicht mit einfachen Mitteln beseitigt werden können und deshalb auch nicht beseitigt werden, und die ggf. sogar die Verwendung bestimmter Teilfunktionen der Empfangsanlage verhindern. Zur Zeit sind als solche Nebenwirkungen bekannt:

15.10.1 Aufgrund der Eigenschaften kapselnder und verschlüsselnder Tunnel ist die in 14.12 genannte Auswertung nicht in der Lage, üblicherweise verfügbare Informationen (z.B. genutzte Protokolle, teilnehmerseitige Quellen und Ziele) für jene Datenströme darzustellen, die durch einen Tunnel geführt werden.

15.10.2 Die maximale Größe der übertragenen, unverschlüsselten Datenpakete wird durch Kapselung und Verschlüsselung reduziert, weil Kapselung und Verschlüsselung Steuerinformationen hinzufügen (siehe 15.6), die Maximalgröße von 1.500 Byte entlang eines Pfades aber nicht überschritten werden kann. Einzelne, meist durch Dritte betriebene und deshalb durch den Teilnehmer, Kunden und TGC nicht beeinflussbare Serversysteme ignorieren Nachrichten mit der eine TGNET/wireless® Empfangsanlage, die den Anfang eines Tunnels realisiert, die maximale Paketgröße bzw. die Notwendigkeit einer Aufteilung in kleinere Einheiten an sie signalisiert. In der Konsequenz scheitert die Kommunikation mit solchen Serversystemen. Dieser Effekt ist nicht abhängig von der für den TGNET/wireless® Empfangsanlage gewählten Implementierung sondern eine prinzipbedingte Einschränkung jeder gekapselten Datenübertragung und deshalb kein Mangel der TGNET/wireless® Empfangsanlage.

15.11 In Tarifmodellen, die nach der übertragenen Datenmenge berechnet werden, ist die Bruttodatenmenge Basis der Berechnung - deren Vergrößerung gemäß 15.6 kann zu erhöhten Entgelten führen. Durch die in 15.6 beschriebene Tara verringert sich die für den Teilnehmer effektiv nutzbare Nettoübertragungsleistung.

16. Technischer Support, Hotline

16.1 TGC unterhält einen technischen Kundendienst, der aus dem Festnetz der Deutschen Telekom AG kostenfrei unter der Rufnummer 0800 111-8-222 und über TGNET/voice™ Internet Telefonie kostenlos unter der Rufnummer 06171 2915-202 oder per E-Mail erreicht werden kann. Die E-Mail Adresse richtet sich nach dem Themenkreis:

wireless@tgnet.de	Standortprüfung, Signalmessung, Tarife, allgemeine Beratung
support@tgnet.de	Konfigurationsaufträge, Störungsmeldungen, technische Fragen
domains@tgnet.de	Domainregistrierung, Name Server Verwaltung
info@tgnet.de	allgemeine Informationen, auch zu anderen Produkten

16.2 Der technische Kundendienst steht an Werktagen von 09:00 bis 17:00 Uhr telefonisch und bis 19:00 Uhr per E-Mail zur Verfügung. Kunden, die einen Wartungsvertrag abgeschlossen haben, können den technischen Kundendienst in besonders dringenden Fällen an allen Tagen zu jeder Tageszeit (24x7) mittels E-Mail oder unter der Rufnummer 06171 2915-204 mit Eingabe einer Geheimzahl erreichen.

16.3 Aufträge für Konfigurationsänderungen hinsichtlich des Anschlusses oder zentral erbrachter Serverdienste können nur schriftlich entgegengenommen werden, z.B. als E-Mail-Nachricht an support@tgnet.de.

16.4 Störungsmeldungen werden vor Änderungswünschen und Aufträgen bearbeitet. Innerhalb dieser beiden Prioritätenlisten werden E-Mail-Nachrichten vor telefonisch Nachrichten jeweils in der Reihenfolge des Einlangens bearbeitet, es sei denn, eine Störung hat das Absetzen einer E-Mail-Nachricht verhindert.

16.5 Telefonisch oder per E-Mail erbrachte Leistungen sind kostenlos, soweit die Fragestellung in unmittelbarem Zusammenhang mit der vom Kunden beauftragten Leistung steht oder der Vorbereitung eines Auftrags dient. Darüber hinausgehende Leistungen werden nach der Preisliste für Beratungsleistungen berechnet.

Stand: 27. Dezember 2007