

# Leistungsbeschreibung

Netkom Leased Line

## Präambel

Die Thüringer Netkom GmbH (nachfolgend „Netkom“) stellt dem Kunden im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten dauerhaft digitale Festverbindungen („Leased Lines“) zwischen zwei Standorten mit definierter Leistung, genormten Schnittstellen und Datenraten (Bandbreite) zur Verfügung. Die Leased Line basiert auf dem Verbindungsnetzwerk (Backbone) und dem Access-Netz von Netkom. Bei Bedarf arbeitet Netkom zur Realisierung des Local Access auch mit regionalen und über-regionalen Partnern zusammen.

## Bereitstellung

Die Leased Line wird mit einer konstanten bidirektionalen Bandbreite zwischen zwei Standorten eingerichtet und steht dem Kunden exklusiv und uneingeschränkt zur Verfügung. Der Standort eines Anschlusses wird durch Angabe der genauen Anschrift sowie der Räumlichkeiten bezeichnet. Zwischen den Anschlüssen wird durch Netkom die Leased Line hergestellt.

Netkom überlässt dem Kunden im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten eine Abschlusseinrichtung im Hausanschlussraum des gewünschten Standortes. Die Abschlusseinrichtung stellt die mit dem Kunden vereinbarte Schnittstelle zur Verfügung. Sie enthält die erforderlichen Kabel, Systemkomponenten und Anschlussmöglichkeiten (Schnittstellen). Je nach Bandbreitenbedarf, Zuführung und Installationsbedingungen erfolgt die Ausführung als 19“-Schrank, Wandgehäuse, Tischgerät, direkt als Wandmontage oder in einer anderen mit dem Kunden zu vereinbarenden Version. Der Übergabepunkt ist das Patchfeld an bzw. eine Übergabeleiste außerhalb der Abschlusseinrichtung. Der Übergabepunkt ist die Grenze der Zuständigkeit zwischen Netkom und dem Kunden.

Der Kunde trägt die technische Verantwortung und die Kosten von zusätzlichen Hausinstallationen oder Anlageninstallationen. Die zur Verfügung gestellte Abschlusseinrichtung bleibt im Eigentum von Netkom. Für die fachgerechte Handhabung der Abschlusseinrichtung, insbesondere der kundeneigenen optischen Steckverbinder, ist der Kunde verantwortlich. Zur Anschaltung der kundenseitigen Kommunikationsendgeräte (CPE) an die Abschlusseinrichtung stehen verschiedene technische Schnittstellen zur Verfügung. Vor der Übergabe der Leased Line an den Kunden wird ein messtechnischer Nachweis zur Feststellung der Betriebsbereitschaft der Leased Line erbracht. Durch diese Messung wird die Qualität einer digitalen Übertragungsstrecke ermittelt.

Diese Inbetriebnahmemessung wird von Netkom (oder beauftragten Firmen) durchgeführt, auf Wunsch des Kunden in dessen Beisein. Nach positiver Messung erfolgt die Übergabe mittels einer Bereitstellungsanzeige. Der Kunde erhält auf Wunsch das Messprotokoll.

Wird der Bereitstellungsanzeige nicht innerhalb von 3 Arbeitstagen widersprochen, gilt die Leased Line, unabhängig davon, ob der Kunde den Übertragungsweg tatsächlich nutzt, als abgenommen. Netkom beginnt ab dem Tag der Bereitstellung mit der Rechnungsstellung für die vertragsgemäße Leistung.

## Anschlussvarianten

Das Produkt Leased Line wird von Netkom in zwei technischen Varianten angeboten:

Die nachfolgend aufgeführten Übertragungsraten und Schnittstellen werden, sofern nicht anderweitig gekennzeichnet, standardmäßig angeboten. Abweichende Kundenanforderungen werden fallweise auf ihre Realisierbarkeit geprüft.

### Classic: TDM (Time Division Multiplex) mit fester, dedizierter Bandbreite

Datenrate	Schnittstellen	Impedanz	Anschalteinrichtung
E1 (2.048 kbit/s)	G.703	120 Ohm, symm.	LSA+/RJ-45 (female)/Schraub-Klemm
E1 (1.920 kbit/s)	X.21	120 Ohm, symm.	Sub D – Buchse 15 pol
E3 (34,36 Mbit/s)	G.703	75 Ohm coaxial	1.6/5.6 (female) BNC (female)
STM-1 (155,52 Mbit/s)	G.703 elektrisch	75 Ohm coaxial	1.6/5.6 (female) BNC (female)
STM-1 (155,52 Mbit/s)	G.957/958 optisch		E2000 HRL 8° Singlemodefaser (G.652)
STM-4 (622,08 Mbit/s)	G.957/958 optisch		E2000 HRL 8° Singlemodefaser (G.652)
STM-16 (2,488 Gbit/s)	G.957/958 optisch		E2000 HRL 8° Singlemodefaser (G.652)
STM-64 (10 Gbit/s)	G.957/958 optisch		E2000 HRL 8° Singlemodefaser (G.652)

## Thüringer Netkom GmbH

Postfach 90 01 32  
99104 Erfurt  
www.netkom.de

Telefon +49 361 652-3001  
Fax +49 361 652-3009  
vertrieb@netkom.de

Geschäftsführer:  
Karsten Kluge  
Hendrik Westendorff

Sitz: Erfurt  
Schwerborner Straße 30  
99087 Erfurt  
Registergericht Jena  
HRB 108822  
USt-IdNr. DE214626053

Deutsche Bank AG Erfurt  
IBAN DE58 8207 0000  
0133 1735 00  
BIC DEUTDE8E



Ein Unternehmen der:



Die Übertragungsqualität im Netkom-Netz entspricht den internationalen Qualitätsstandards nach ITU-T G.821, G.826, M.2100.

Der mehrfach abgestützte Takt des Netkom-Netzes erreicht eine Taktgenauigkeit von 10-11 und ermöglicht so eine hochwertige Übertragungsqualität.

Das Netkom-Netz erfüllt die in ITU-T G.826 festgelegten Parameter für Errored Seconds Ratio (ESR), Severly Errored Seconds Ratio (SESR) und Background Block Error Ratio (BBER). Die Netzdurchlaufzeit bezogen auf einen Pfad erfüllt die in ITU-T G.114 festgelegten Parameter.

### Ethernet: Ethernet mit fester, dedizierter Bandbreite

Der Dienst Ethernet wird gemäß der technischen Spezifikation IEEE 802.3 angeboten und realisiert. Netkom bietet diese technische Ausführung transparent mit garantiertem Datendurchsatz auf dedizierter Infrastruktur an. Die vereinbarte Bandbreite steht dem Kunden ohne Einschränkung, entkoppelt von anderen Verkehren, zur Verfügung. Die Bandbreiten entsprechen dem allgemeinen Standard. Der tatsächliche Datendurchsatz ist von verschiedenen Faktoren wie Anwendungen, Größe der Ethernet-Frames usw. abhängig und kann von den oben genannten Werten abweichen. In Abstimmung mit dem Kunden können mehrere Verbindungen auch als Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindung realisiert werden.

Ethernet	Fast-Ethernet	Gigabit-Ethernet	Gigabit-Ethernet	Gigabit-Ethernet
2/5/10 Mbit/s	10/20/50/100 Mbit/s	150/300/600 Mbit/s	1.000 Mbit/s	10.000 Mbit/s
10Base-T gemäß IEEE 802.3	100Base-T gemäß IEEE 802.3u	1000Base-T 1000BaseSX/ 1000Base-LX gemäß IEEE 802.3ab	1000BaseSX/ 1000Base-LX/ 1000Base-ZX gemäß IEEE 802.3ab	10GBase-SX 10GBase-LH 10GBase-ER/EW 10GBase-LPR/LPW gemäß IEEE 802.3ae
Full Duplex	Full Duplex	Full Duplex	Full Duplex	Full Duplex
RJ45	RJ45	RJ45 (el.) LC (opt.)	LC	LC

### Protokolltransparenz

Alle Verbindungstypen arbeiten voll transparent und unterstützen demzufolge uneingeschränkt die nachfolgenden Standards:

- IEEE 802.1q (VLAN)
- IEEE 802.1ah (MAC-in-MAC)
- IEEE 802.1ad (Q-in-Q)
- IEEE 802.1d (STP)
- IEEE 802.1w (RSTP)
- IEEE 802.1s (MSTP)
- IEEE 802.3ad (Link aggregation)
- IEEE 802.3ah (EFM)
- IEEE 802.1ag (Connectivity Fault Management)

### Layer 2 – VLAN-Unterstützung

Bei der Einrichtung bestimmter Verbindungen wird die jeweilige VLAN-ID vom Carrier vergeben. Sollen eigene VLAN-Segmente übertragen werden, so ist die Funktion Q-in-Q (Stacked VLAN) nach IEEE 802.1ad einzusetzen. Die maximal möglichen VLAN-Segmente sind vom eingesetzten CPE abhängig.

### MAC-Adressbereich

Es existieren keine Einschränkungen hinsichtlich des übertragbaren MAC-Adressbereiches.

### MTU-Größe

Bandbreite	MTU-Größe
2 Mbit/s – 100 Mbit/s	1534 Byte
ab 150 Mbit/s	1534 Byte (Jumbo-Frames bis 9000 Byte auf Anfrage)

Höhere MTU-Größen (z.B. 1600 Byte sind auf Anfrage und in Abhängigkeit von der Netzkonfiguration verfügbar.

### Autonegotiation

Die eingesetzte Systemtechnik unterstützt das Autonegotiation-Verfahren. Das Autonegotiation-Verfahren wird ausschließlich zwischen dem Netzzugangsgerät der Netkom und dem CPE des Kunden ausgeführt. Die Portgeschwindigkeit ergibt sich durch die beauftragte Bandbreite.

### Frame Errors

Vom CPE des Kunden kommende fehlerhafte Frames werden verworfen und gelangen nicht zur Übertragung auf die Übertragungsstrecke.

### Flußkontrolle

Die Funktion MAC-Pause nach IEEE 802.3x im Vollduplex-Ethernet wird unterstützt.

### Round Trip Delay (RTD)

Das RTD ergibt sich im Wesentlichen aus der Zeit für das Mappen der Ethernetframes in die VCG (Virtual Concatination Group) und aus der Signallaufzeit des Netzes selbst (Glasfaser). Das RTD stellt einen Kern der Qualitätskennwerte für die Ethernet-Performance dar und wird mit Tests nach RFC 2544 (RFC: request for comment) überprüft und bewertet. Grundsätzliche Transfargeschwindigkeiten für die SDH-Technik lassen sich wie folgt angeben:

Grundsätzliche Transfargeschwindigkeiten für die SDH-Technik lassen sich wie folgt angeben:

Transfargeschwindigkeit	Zeit
Laufzeit (Delay)	20 µs pro durchlaufenem Netzknoten (i.d.R. <= 10) (5 µs pro Faserkilometer) 306 µs pro 50 km
Jitter	max. 125 µs)

### Konfiguration Ethernet

Netkom konfiguriert die Ethernet-Verbindung standardmäßig wie folgt:

- Autonegotiation off
- Port speed 10/100/1.000 Mbps (in Abhängigkeit des bestellten Services)
- Duplex Mode full duplex
- Flow Control
- User Link Loss Forwarding
- Network Link Loss Forwarding

Abweichende Konfigurationen sind nach vorheriger Abstimmung möglich.

### Hausanschluss

Die Installation beim Kunden wird durch Netkom oder eine beauftragte Firma ausgeführt. Das beinhaltet die Bereitstellung der vereinbarten Schnittstelle in dem der Kabeleinführung in das Haus nächstgelegenen Hausanschlussraum bzw. an einem vorhandenen APL im Gebäude. Soweit vertraglich vereinbart werden, weitergehende Verlegungen im Gebäude nach Aufwand verrechnet. Den für die Realisierung des Auftragsumfanges notwendigen Platz für Installationen von Kabeln und Komponenten hat der Kunde kostenlos bereitzustellen, ebenso einen Stromanschluss nebst notwendiger Energie. Vorhandene Trassen dürfen für Kabelverlegungen seitens Netkom bzw. einer beauftragten Firma kostenlos genutzt werden.

Für die Realisierungs- und Betriebsphase ist dem Personal der Netkom oder einer beauftragten Firma der Zugang zu den notwendigen Standorten, Gebäuden und Räumen zu gewähren. Die Zugangs- und Verlegerechte für Gebäude und Räume, für die weder der Kunde noch Netkom bzw. eine beauftragte Firma Hausrechte besitzen, sind vom Kunden sicherzustellen.

**Bereitstellungstermin**

Der Bereitstellungstermin kann vom Kunden bei der Beauftragung angegeben werden („Wunschtermin“), Netkom bemüht sich, diesem Wunsch zu entsprechen. Verbindlich ist jedoch der dem Kunden durch Netkom mit der Auftragsbestätigung mitgeteilte Bereitstellungstermin.

**Verfügbarkeit, Entstörung, Service Level, Geplante Arbeiten, Wartungen**

Sofern nicht einzelvertraglich anders geregelt, gelten die Angaben des Dokuments „SLA“.

Der dort aufgeführte Servicelevel „Business“ ist bereits kostenfrei in das Produkt integriert. Als kostenpflichtige Zusatzleistungen für das vorliegende Produkt werden die Servicelevels „Komfort“ und „Premium“ angeboten.

**Preise, Rechnungsstellung, Zahlungsbedingungen**

Netkom berechnet dem Kunden einen einmaligen Einrichtungspreis, einen monatlichen Nutzungspreis sowie ggf. gesondert vereinbarte Preise für zusätzliche Leistungen. Es gelten die jeweils gültigen Preislisten bzw. die individuell vereinbarten Preise.

Die Rechnungsstellung erfolgt erstmals nach Inbetriebnahme, dann monatlich.

Zahlungskonditionen: 10 Tage netto ab Rechnungseingang

**Sonstige Verantwortlichkeiten des Kunden**

Die von Netkom bereitgestellte Leased Line dient ausschließlich der Versorgung des Kunden, eine Weitergabe an Dritte durch den Kunden bzw. Nutzung durch Dritte ist nicht gestattet. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass er durch die Nutzung der von Netkom bereitgestellten Leased Line weder gegen Gesetze noch gegen Rechte Dritter verstößt. Er hat die ihm bereitgestellten Netkom-Leased Line ausschließlich zweckentsprechend zu nutzen und sämtliche Handlungen, die das Netz von Netkom gefährden könnten, zu unterlassen.

**Zusätzliche Leistungen**

Netkom erbringt im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten auf Wunsch des Kunden, nach gesonderter Vereinbarung und gegen gesondertes Entgelt zusätzliche Leistungen:

- Inhouseverkabelung
- Änderungen der Übertragungsgeschwindigkeit/Bandbreite bzw. Schnittstelle
- Verlegung oder Änderung des Netzabschlusses
- Bereitstellung von redundanten bzw. Backup-Verbindungen
- Unterstützung bei der Konfiguration von Kundenhardware
- Beratungsleistungen

**Vertragsende**

Nach Ende des Vertragsverhältnisses deinstalliert Netkom in Abstimmung mit dem Kunden die entsprechenden Anschalteinrichtungen.

**Allgemeine Bestimmungen**

Im Übrigen gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Thüringer Netkom GmbH.

gültig ab 01.11.2016