

**1 Allgemeines**

Der Leistungsumfang für das Produkt htp Ethernet Connect und den dazugehörigen Produkten htp Ethernet-Line, htp Ethernet-LAN und htp Ethernet-Tree ergibt sich aus dem Angebot der htp und dieser Leistungsbeschreibung. Für den Fall eines Widerspruchs gelten die Regelungen im Angebot vorrangig.

**2 Leistungsmerkmale**

**2.1 htp Ethernet-Line (E-Line)**

htp stellt dem Kunden einen Übertragungsweg, eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, mit Ethernet-Schnittstellen entsprechend der Normung IEEE 802.3 zur Verfügung. Die verschiedenen Produktvarianten mit den dazugehörigen Standardleistungsmerkmalen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

<b>Ethernet (2, 5, 10 MBit/s)</b>	
Bandbreiten	2, 5 und 10 MBit/s
Schnittstelle	100/1000 Base-T Autonegotiation/Full-Duplex
Ethernet Standard	IEEE 802.3i
Stecker	RJ45 (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes
Verbindungstyp	Punkt-zu-Punkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (20, 50, 100 MBit/s)</b>	
Bandbreiten	20, 50 und 100 MBit/s
Schnittstelle	Standard: 100/1000Base-T Autonegotiation/Full-Duplex Alternative 1: 1000Base-SX 850nm Full-Duplex Alternative 2: 1000Base-LX 1310nm Full-Duplex
Ethernet Standard	IEEE 802.3u
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes (bis 9000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Punkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (200, 300, 500, 600, 700, 1000 MBit/s)</b>	
Bandbreiten	200, 300, 500, 600, 700 und 1000 MBit/s
Schnittstelle	Standard: 1000Base-TX Autonegotiation/Full-Duplex Alternative 1: 1000Base-LX 1310nm Full-Duplex Alternative 2: 1000Base-SX 850nm Full-Duplex
Ethernet Standard	IEEE 802.3z
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes (bis 9000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Punkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium I	Metroethernet-Technik
Technologie/Übertragungsmedium II	WDM-Technik (nur 1 Gbit/s)
<b>Ethernet (2, 3, 5, 7, 10 GBit/s)</b>	
Bandbreite	2, 3, 5, 7 und 10 GBit/s
Schnittstelle	Standard: 10GBase-LR 1310 nm Full-Duplex Alternative 1: 10GBase-SR 850nm Full-Duplex Alternative 2: 10GBase-ER 1550nm Full-Duplex Alternative 3: 10GBase-LW / WAN PHY (nur über WDM als Sonderkonfiguration) Full-Duplex
Ethernet Standard	IEEE 802.3ae
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2.000 Bytes (bis 9.000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Punkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium I	Metroethernet-Technik
Technologie/Übertragungsmedium II	WDM-Technik (nur 1 und 10 Gbit/s)
<b>Ethernet (40 GBit/s)</b>	
Bandbreite	40 GBit/s
Schnittstelle	Standard: 40GBASE-SR4 (Link mit 4x 10GBase-SR, 850nm) Alternative 1: 40GBASE-LR4 (Link mit 4x 10GBase-LR, 1310nm) Alternative 2: 40GBASE-SR4 (850nm, 8x MM) Alternative 3: 40GBASE-LR4 (1271+1291+1311+1331nm, 2x SM)
Ethernet Standard	IEEE 802.3ba
Stecker	Duplex LC-Stecker (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	9.000 Bytes
Verbindungstyp	Punkt-zu-Punkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	WDM-Technik
<b>Ethernet (100 GBit/s)</b>	
Bandbreite	100 GBit/s
Schnittstelle	Standard: 100GBASE-LR4 (1296+1300+1305+1309nm, 2x SM) Alternative 1: 100GBASE-SR4 (850nm, 8x MM) Alternative 2: 100GBASE-ER4 (1296+1300+1305+1309nm, 2x SM)

Ethernet Standard	IEEE 802.3ba
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	9.000 Bytes
Verbindungstyp	Punkt-zu-Punkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	WDM-Technik

### 2.1.1 Übergabepunkt

Der Übergabepunkt bezeichnet die Stelle, an der htp die vereinbarten Leistungen an den Kunden übergibt. Der Übergabepunkt ist der physikalische Port der Layer-2-CPE. Jeder Dienst wird an einem dedizierten Port präsentiert!

Ggf. werden die Verbindungen über alternative Vorleistungsprodukte realisiert. In diesem Fall gelten Angebote unter dem Vorbehalt der Anschließbarkeit des Kundenstandortes. Falls die Bereitstellung nicht in ausreichender Qualität zur Verfügung gestellt werden kann, steht htp ein außerordentliches Kündigungsrecht zu. Sofern noch keine Bereitstellung der gewünschten Leistung erfolgt ist, kann htp den Vertrag widerrufen. Im Falle eines Widerrufs trägt jede Partei ihre ggf. entstandenen Kosten selbst.

Der tatsächlich erreichte Ethernetdurchsatz bei htp Ethernet-Line hängt von den auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Diensten ab. Die darauf aufgesetzten Steuerungsmechanismen können in Verbindung mit dem Round Trip Delay den tatsächlichen Ethernetdurchsatz vermindern.

Ein physikalischer Loop für messtechnische Zwecke wird nicht zur Verfügung gestellt.

### 2.2 htp Ethernet-LAN

htp stellt dem Kunden Übertragungswege, Mehrpunkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen, mit Ethernet-Schnittstellen entsprechend der Normung IEEE 802.3 zur Verfügung. Der Kunde erhält für jeden Streckenabschnitt, die von ihm beauftragte garantierte Bandbreite.

Die verschiedenen Verbindungstypen mit den dazugehörigen Standardleistungsmerkmalen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

<b>Ethernet (2, 5, 10 Mbit/s)</b>	
Bandbreiten	2, 5 und 10 Mbit/s
Schnittstelle	10/100/1000 Base-T Autonegotiation/Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3i
Stecker	RJ45 (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	1536 Bytes (2000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Mehrpunkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (20, 50, 100 Mbit/s)</b>	
Bandbreiten	20, 50 und 100 Mbit/s
Schnittstelle	Standard: 100/1000Base-T Autonegotiation/Full-Duplex Alternative 1: 1000Base-SX 850nm Full-Duplex Alternative 2: 1000Base-LX 1310nm Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3u
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes (bis 9000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Mehrpunkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (200, 300, 500, 600, 700, 1000 Mbit/s)</b>	
Bandbreiten	200, 300, 500, 600, 700 und 1000 Mbit/s
Schnittstelle	Standard: 1000Base-TX Autonegotiation/Full-Duplex Alternative 1: 1000Base-LX 1310nm Full-Duplex Alternative 2: 1000Base-SX 850nm Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3z
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes (bis 9000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Mehrpunkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (2, 3, 5, 7, 10 Gbit/s)</b>	
Bandbreite	2, 3, 5, 7 und 10 Gbit/s
Schnittstelle	Standard: 10GBase-SR 850 nm Full-Duplex Alternative 1: 10GBase-LR 1310nm Full-Duplex Alternative 2: 10GBase-ER 1550nm Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3ae
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2.000 Bytes (bis 9.000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Mehrpunkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik

### 2.2.1 Übergabepunkt

Der Übergabepunkt bezeichnet die Stelle, an der htp die vereinbarten Leistungen an den Kunden übergibt. Der Übergabepunkt ist der physikalische Port der Layer-2-CPE.

Ggf. werden die Verbindungen über alternative Vorleistungsprodukte realisiert. In diesem Fall gelten Angebote unter dem Vorbehalt

der Anschließbarkeit des Kundenstandortes. Falls die Bereitstellung nicht in ausreichender Qualität zur Verfügung gestellt werden kann, steht htp ein außerordentliches Kündigungsrecht zu. Sofern noch keine Bereitstellung der gewünschten Leistung erfolgte kann htp den Vertrag widerrufen. Im Falle eines Widerrufs trägt jede Partei ihre ggf. entstandenen Kosten selbst.

Der tatsächlich erreichte Ethernetdurchsatz bei htp Ethernet-Line hängt von den auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Diensten ab. Die darauf aufgesetzten Steuerungsmechanismen können in Verbindung mit dem Round Trip Delay den tatsächlichen Ethernetdurchsatz vermindern.

Beim Produkt E-LAN werden zwischen htp und dem Kunden zusätzliche Vereinbarungen getroffen, wie z.B. Anzahl der MAC Adressen je Netz und je Kunden Port, die Verkehrsbeziehungen im Netz.

Ein physikalischer Loop für messtechnische Zwecke wird nicht zur Verfügung gestellt.

**2.3 htp Ethernet-Tree**

htp stellt dem Kunden Übertragungswege, Punkt-zu-Mehrpunkt-Verbindungen, mit Ethernet-Schnittstellen entsprechend der Normung IEEE 802.3 zur Verfügung. Der Kunde erhält für jeden Streckenabschnitt, die von ihm beauftragte garantierte Bandbreite.

Die verschiedenen Verbindungstypen mit den dazugehörigen Standardleistungsmerkmalen sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

<b>Ethernet (2, 5, 10 Mbit/s)</b>	
Bandbreiten	2, 5 und 10 Mbit/s
Schnittstelle	10/100/1000 Base-T Autonegotiation/Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3i
Stecker	RJ45 (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	1536 Bytes (2000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (20, 50, 100 Mbit/s)</b>	
Bandbreiten	20, 50 und 100 Mbit/s
Schnittstelle	Standard: 100/1000Base-T Autonegotiation/Full-Duplex Alternative 1: 1000Base-SX 850nm Full-Duplex Alternative 2: 1000Base-LX 1310nm Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3u
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes (bis 9000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (200, 300, 500, 600, 700, 1000 Mbit/s)</b>	
Bandbreiten	200, 300, 500, 600, 700 und 1000 Mbit/s
Schnittstelle	Standard: 1000Base-TX Autonegotiation/Full-Duplex Alternative 1: 1000Base-LX 1310nm Full-Duplex Alternative 2: 1000Base-SX 850nm Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3z
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2000 Bytes (bis 9000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik
<b>Ethernet (2, 3, 5, 7, 10 Gbit/s)</b>	
Bandbreite	2, 3, 5, 7 und 10 Gbit/s
Schnittstelle	Standard: 10GBase-SR 850 nm Full-Duplex Alternative 1: 10GBase-LR 1310nm Full-Duplex Alternative 2: 10GBase-ER 1550nm Full-Duplex
Ethernetstandard	IEEE 802.3ae
Stecker	je nach Schnittstelle (siehe Stecker-Matrix)
Framelänge	2.000 Bytes (bis 9.000 Bytes auf Anfrage)
Verbindungstyp	Punkt-zu-Mehrpunkt
Übertragungsart	Daten (transparent) ohne Priorisierung
Technologie/Übertragungsmedium	Metroethernet-Technik

**2.3.1 Übergabepunkt**

Der Übergabepunkt bezeichnet die Stelle, an der htp die vereinbarten Leistungen an den Kunden übergibt. Der Übergabepunkt ist der physikalische Port der Layer-2-CPE.

Ggf. werden die Verbindungen über alternative Vorleistungsprodukte realisiert. In diesem Fall gelten Angebote unter dem Vorbehalt der Anschließbarkeit des Kundenstandortes. Falls die Bereitstellung nicht in ausreichender Qualität zur Verfügung gestellt werden kann, steht htp ein außerordentliches Kündigungsrecht zu. Sofern noch keine Bereitstellung der gewünschten Leistung erfolgt ist, kann htp den Vertrag widerrufen. Im Falle eines Widerrufs trägt jede Partei ihre ggf. entstandenen Kosten selbst.

Der tatsächlich erreichte Ethernetdurchsatz bei htp Ethernet-Line hängt von den auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Diensten ab. Die darauf aufgesetzten Steuerungsmechanismen können in Verbindung mit dem Round Trip Delay den tatsächlichen Ethernetdurchsatz vermindern.

Beim Produkt E-Tree handelt es sich um eine „Hub and Spoke“ Konfiguration, mit maximal 2 Hub Ports. Es werden zwischen htp und dem Kunden zusätzliche Vereinbarungen getroffen, wie z.B. Anzahl der MAC Adressen je Netz und je Kunden Port, die Verkehrsbeziehungen im Netz.

Ein physikalischer Loop für messtechnische Zwecke wird nicht zur Verfügung gestellt.

**2.4 Stecker-Matrix**

Die folgenden Stecker-Varianten stehen für die unterschiedlichen Schnittstellen zur Verfügung:

Schnittstelle		elektrische Stecker	optische Stecker	
		RJ 45	E2000 APC Farbe Stecker: grün (ohne NT beim Kunden, LWL SM 2x 9/125µm)	LC PC Farbe Stecker: beige + blau
Ethernet über CuDA Technik: Metroethernet	2 MBit/s	x		
	5 MBit/s	x		
	10 MBit/s	x		
Ethernet über LWL Technik: Metroethernet	2 MBit/s	x		
	5 MBit/s	x		
	10 MBit/s	x		
Fast Ethernet über LWL Technik: Metroethernet	20 MBit/s	x	x - 1310nm	
	50 MBit/s	x	x - 1310nm	
	100 MBit/s	x	x - 1310nm	
Gigabit Ethernet über LWL Technik: Metroethernet	200 MBit/s	x	x - 1310nm	x - 850nm + 1310nm
	300 MBit/s	x	x - 1310nm	x - 850nm + 1310nm
	500 MBit/s	x	x - 1310nm	x - 850nm + 1310nm
	1 GBit/s	x	x - 1310nm	x - 850nm + 1310nm
	2 GBit/s		x - 1310nm + 1550nm	x - 850nm + 1310nm
	3 GBit/s		x - 1310nm + 1550nm	x - 850nm + 1310nm
Gigabit Ethernet über LWL Technik: WDM	5 GBit/s		x - 1310nm + 1550nm	x - 850nm + 1310nm
	10 GBit/s		x - 1310nm + 1550nm	x - 850nm + 1310nm
	1 GBit/s		x - 1310nm + 1550nm	x - 850nm + 1310nm
	10 GBit/s		x - 1310nm + 1550nm	x - 850nm + 1310nm
	40 GBit/s			x - 850nm + 1310nm
	100 GBit/s		x - 1310nm	x - 850nm + 1310nm

**2.5 Maximaler Datendurchsatz**

Der tatsächlich erreichte Durchsatz einer Ethernetverbindung hängt unter anderem von der vom Kunden verwendeten Framegröße und den auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Diensten ab. Kundenseitige Steuerungsmechanismen der auf dem Ethernetprotokoll aufgesetzten Dienste (z.B. TCP) können den tatsächlichen Ethernetdurchsatz vermindern. Zur Vermeidung von Frameverlusten hat der Kunde durch geeignete Maßnahmen (z.B. Shaping) sicherzustellen, dass die Peak-Frame-Rate am Netzeingang (Ethernet-Schnittstelle) den vereinbarten Ethernetdurchsatz nicht überschreitet. Sollte der vereinbarte Ethernetdurchsatz trotzdem überschritten werden, wird htp lediglich den vereinbarten Ethernetdurchsatz übertragen.

Der maximale Datendurchsatz an einem Anschluss bzw. Verbindung ist zum einen physikalisch und zum anderen vertraglich definiert. Bei der Übertragung von Ethernet Frames wird zwischen den Frames immer ein Abstand (IFG -Inter Frame Gap) gehalten und zu Beginn eines neuen Frames eine Startsequenz zur Synchronisation gesendet. Dieser Ethernet Overhead entspricht 20 Byte pro zu übertragenen Ethernet-Frame. Somit beträgt z.B. die technisch maximal mögliche Nutzbandbreite bei einem vollen 1 GBit-Ethernet 761,9 MBit/s (76 % bei 64 Byte Frames) und 986,9 MBit/s (98,6 % bei 1518 Byte Frames). Einen Teil der maximal übertragbaren Anschlussbandbreite benötigt htp für das Netzmanagement. Dadurch reduziert sich die nutzbare Bandbreite z.B. beim Gigabit-Anschluss auf 980 MBit/s.

Der Kunde muss durch geeignete Maßnahmen, wie zum Beispiel Traffic Shaping am eigenen Router, sicherstellen, dass der kundenseitige Verkehr die maximale Bandbreite nicht überschreitet. Auch kurzzeitiges Überschreiten der gebuchten Bandbreite (Burstverkehr) führt zu Paketverlusten (Mitwirkungspflicht des Kunden für eine fehlerfreie Datenübertragung).

Nutzbare Bandbreite		
Frame-Size in Bytes	Maximal nutzbare L2-Bandbreite (Ethernet Bandbreite) in %	Maximal nutzbare L3-Bandbreite (IP-Layer) in %
64	76	54
128	86	74
256	92	86
512	96	92
1024	98	96
1518	98,6	97,5
2000	99	98

### 2.6 zusätzliche Leistungsmerkmale

Optional ist an der Kundenschnittstelle eine Auswertung von DSCP Bits möglich. Die Priorisierung der Datenpakete kann zwischen Layer 3 Ebene (DSCP) und Layer 2 Ebene (CoS) in beiden Richtungen weitergereicht werden.

CoS ID	DSCP
0	0
3	26 (AF31)
4	24 (AF41)
5	46 (EF)

### 3 Optionale Leistungen

htp bietet dem Kunden nach gesonderter Vereinbarung weitere Leistungsmerkmale gegen Aufpreis an:

#### 3.1 Jumbo Frames

Je nach Bedarf und auf Anfrage stellt htp dem Kunden ab einer Bandbreite von 20 MBit/s größere Framelängen bis maximal 9000 Bytes zur Verfügung.

#### 3.2 VLAN, VLAN-Translation

htp stellt dem Kunden Übertragungswege zur Verfügung, über die VLAN (Virtual LAN) und VLAN-Translation betrieben werden können. Die Priorisierung und Bildung der VLAN auf der Ebene der Ethernet-Pakete erfolgt nach den Ethernet Standards IEEE 802.1p und IEEE 802.1q. Werden vom Kunden keine weiteren Angaben gemacht, werden die VLANs mit der Serviceklasse Standard und der CoS ID 0 eingestellt. Sollen die Daten priorisiert übertragen werden, muss vom Kunden die erforderliche Serviceklasse (CoS = Class of Service) mit der entsprechenden CoS ID beauftragt werden.

#### 3.3 QoS, CoS

Die Geschäftskundenverbindungen werden innerhalb des htp-Netzes in der Regel priorisiert übertragen. htp kann dem Kunden außerdem Übertragungswege mit der erforderlichen QoS (Quality of Service), auch Dienstgüte genannt, zur Verfügung stellen, über die paketvermittelte Sprache (VoIP) oder Videoapplikationen, je nach eingestellter Serviceklasse (CoS = Class of Service) übertragen werden können. Über QoS wird die Priorisierung der Datenpakete anhand der Protokollinformationen vorgenommen. Dadurch lässt sich eine Reservierung der Bandbreite und damit verbunden eine minimale Zeitverzögerung einrichten, durch die die Sprachqualität gewährleistet wird. Bei der Wahl der Bandbreite ist zu berücksichtigen, dass bei der Sprachübertragung in der Regel nur ca. 35 % der gesamten Bandbreite zur Verfügung stehen, das heißt, dass bei 100 MBit/s nur 35 MBit/s für Sprache oder Video zur Verfügung stehen.

#### 3.4 Serviceklassen und QoS Parameter

Anschaltung der Kunden über LWL: Bandbreiten von 1 MBit/s – 10 GBit/s Versorgungsgebiet

CoS (Class of Service) Verkehrsklasse	CoS ID	QoS Parameter – Anbindung über LWL				
		Delay (Laufzeit)	Jitter (Laufzeitunterschiede)	Loss (Paketverlust)	Bandbreite (garantiert)	Bandbreite (maximal)
Standard (Best Effort)	0	< 30 ms	= N/S	< 0,5%	5%	100%
Bronze (Critical Applications)	3	< 15 ms	= N/S	< 0,1%	15%	100%
Silver (Streaming)	4	< 5 ms	= N/S	< 0,01%	20%	100%
Premium (Real Time Traffic)	5	< 5 ms	< 1 %	< 0,001%	35%	35%

htp Versorgungsgebiet und Frankfurt PoP

CoS (Class of Service) Verkehrsklasse	CoS ID	QoS Parameter – Anbindung über LWL				
		Delay (Laufzeit)	Jitter (Laufzeitunterschiede)	Loss (Paketverlust)	Bandbreite (garantiert)	Bandbreite (maximal)
Standard (Best Effort)	0	< 35 ms	= N/S	< 0,5%	5%	100%
Bronze (Critical Applications)	3	< 20 ms	= N/S	< 0,1%	15%	100%
Silver (Streaming)	4	< 10 ms	= N/S	< 0,01%	20%	100%
Premium (Real Time Traffic)	5	< 10 ms	< 1 %	< 0,001%	35%	35%

Die Delay-Werte beziehen sich auf die Höchstgrenzen der mittleren Ende-zu-Ende Netzwerkverzögerungen bei 64 Byte Paketen in eine Richtung. Sie gelten für unser aktuelles Versorgungsgebiet.

CoS steht für Class of Service. Die CoS ID 0 steht für P-Bits 000 und die CoS ID 7 für P-Bits 111.

CoS (Classes of Service)	Anwendungstyp	Typische Anforderungen
Standard (Best Effort)	Standardeinstellung	Die Daten werden im Standardverfahren mit schnellstmöglicher Geschwindigkeit übertragen. Garantien bezüglich zur Verfügung stehender Bandbreite, Verzögerung oder Durchsatz werden nicht gegeben.
Bronze (Critical Applications)	Zeitkritische-Datenanwendungen	Für zeitkritische Datenanwendungen, die maximale Datensicherheit und geringere Signallaufzeiten benötigen.
Silver (Streaming)	Echtzeit-Anwendungen	Für Multimedia-Echtzeitnahe Anwendungen, die geringe Laufzeit, geringste Paketverluste und garantierte Bandbreite benötigen.
Premium (Real Time Traffic)	Echtzeit-Sprachanwendungen*	Für Voice over IP Anwendungen mit Anforderungen an geringe Laufzeiten und Laufzeitunterschiede und die geringste Paketverluste und garantierte Bandbreite benötigen.

\* Die reservierte Bandbreite für Echtzeit-Anwendungen darf in der Regel nur max. 35 % der gesamten Bandbreite betragen. Andere Anforderungen sind auf Anfrage reservierbar.

### 3.5 Anschlussart

Der Service kann von htp mit einer einfachen oder hochverfügbaren, redundanten Anschlussart bereitgestellt werden.

### 3.6 Einfacher Anschluss

Die Anbindung des Kundenstandortes an das htp Kernnetz erfolgt über eine einzelne Verbindung.

#### 3.6.1 CPE bei einfachen Anschlüssen

htp übergibt die Verbindung sofern nicht anders vereinbart an einer physikalischen Schnittstelle eines Layer-2 Gerätes am Kundenstandort. Bereitstellung, Konfiguration und Betrieb der Layer-2-Geräte obliegt htp.

### 3.7 Redundanter Anschluss

htp kann nach Vereinbarung mit dem Kunden den Service mit einer höheren Verfügbarkeit bereitstellen.

#### 3.7.1 Redundante Wegeführung

Bei einem redundant ausgelegten Anschluss erfolgt die Anbindung des Kundenstandortes über zwei separate Verbindungen. Jede Verbindung wird, sofern nicht anders vereinbart, mit einem separaten Layer-2 Gerät abgeschlossen. Sofern vereinbart kann die physikalische Wegeführung der Verbindungen zusätzlich kanten- oder knotendisjunkt, sowie über getrennte Hauseinführungen erfolgen.

#### 3.7.2 Kantendisjunkte Wegeführung

Die beiden Verbindungen werden untereinander überschneidungsfrei einzeln bis zum htp-Netzwerk geschaltet. Die Wege werden hier so geführt, dass keine Kante von mehr als einem Weg benutzt wird. Dabei werden die kantendisjunkten Stichleitungen bis zum entsprechenden LWL-Verteiler über eine gemeinsame Hauseinführung verlegt. Die gesamte Festverbindung wird bis zu den Enden der Stichleitungen geschützt mit einer Umschaltzeit von 50 ms im Störfall geführt. Dem entsprechend erfolgt beim Ausfall eines Kabel-Abschnitts oder einer Hardwarekomponente im Ring eine automatische Ersatzschaltung.

#### 3.7.3 Knotendisjunkte Wegeführung

Knotendisjunkte Wege sind stets kantendisjunkt. Zusätzlich haben die Wege keinen gemeinsamen Knotenpunkt. Die beiden Verbindungen werden zwischen den Übergabepunkten beim Kunden über unterschiedliche Technikstandorte und Verteilerstandorte geführt.

### 3.8 Getrennte Hauseinführung

Zusätzlich zu der kanten- beziehungsweise knotendisjunkten Wegeführung kann die Übergabe beim Kunden über eine zweite, unabhängige (getrennte) Hauseinführung ausgeführt werden.

#### 3.8.1 CPE bei redundanten Anschlüssen

Sofern nicht anders vereinbart stellt htp bei einem redundanten Anschluss je Verbindung ein Layer-2-Gerät auf Seite des Kunden bereit und betreibt diese, so dass auch bei Ausfall eines Layer-2-Gerätes der Service bestehen bleibt.

### 3.9 Installation/ Bereitstellung

htp übernimmt die Installation der Abschlusseinrichtung gemäß der Vereinbarung mit dem Kunden. Soweit nicht anders vereinbart, wird die Installation nach Aufwand berechnet.

Die Leistung gilt mit erfolgreicher Abnahmemessung durch htp als bereitgestellt. htp teilt dem Kunden die Bereitstellung durch eine schriftliche Bereitstellungsanzeige spätestens am Folgetag nach der tatsächlichen Bereitstellung mit.

**4 Service Level Agreement (SLA)**

Störungen werden von htp unverzüglich im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten und den nachfolgenden Bedingungen beseitigt. Für die Entgegennahme von Störungsmeldungen und technischen Fragen hat htp eine Servicrufnummer eingerichtet.

SLA-Bezeichnung	24x7/1-8
Supportzeit	24 x 7
Servicezeit	24x7
Reaktionszeit	1h
Wiederherstellungszeit	8h

**4.1 Supportzeit**

Innerhalb der Support-Zeiten steht das htp ServiceCenter für Belange des Kunden zur Verfügung, nimmt Anfragen und Störungsmeldungen entgegen und nimmt dessen Bearbeitung vor. Das htp ServiceCenter ist unter folgender Rufnummer erreichbar: 0800 / 487 2273 (0800 / htp care).

**4.2 Servicezeit**

Die Servicezeit ist der Zeitraum, innerhalb der htp die vereinbarte Dienstleistung im Fehlerfall gemäß der definierten Reaktions- und Wiederherstellungszeiten wiederherstellen wird.

**4.3 Reaktionszeit**

Innerhalb der Reaktionszeit wird htp eine vom Kunden aufgegebenen Störungsmeldung gegenüber dem Kunden telefonisch oder per E-Mail bestätigen und mit den Arbeiten zur Entstörung beginnen. Die Reaktionszeit gilt ausschließlich innerhalb der vereinbarten Servicezeiten. Sie endet mit Ende eines Servicezeitfensters und wird zu Beginn des folgenden Zeitfensters fortgesetzt.

**4.4 Wiederherstellungszeit**

Die Wiederherstellungszeit ist der Zeitraum, innerhalb der htp eine Störung beheben wird. Sie beginnt mit Kenntnisnahme von der Störung und endet zu dem Zeitpunkt, zu dem die vereinbarte Leistung wieder für den Kunden zur Verfügung steht - auch wenn diese durch einen Workaround wiederhergestellt wurde. Die Wiederherstellungszeit gilt ausschließlich innerhalb der vereinbarten Servicezeiten. Sie endet mit Ende eines Servicezeitfensters und wird zu Beginn des folgenden Zeitfensters fortgesetzt.

**4.5 Verfügbarkeit**

Die Verfügbarkeit ist der Mindestzeitraum innerhalb der Servicezeit in dem die vereinbarte Leistung bezogen auf ein Kalenderjahr zur Verfügung steht. Die Verfügbarkeit wird in Prozent angegeben und gemäß nachstehender Formel ermittelt:

$$Verfuegbarkeit = \frac{\sum Servicezeiten - \sum Wiederherstellungszeiten}{\sum Servicezeiten}$$

Die Verfügbarkeit ist sofern nicht anders vereinbart in Abhängigkeit von der Anschlussart gemäß nachstehender Tabelle definiert:

Anschlussart	Verfügbarkeit
Einfache Fernanbindung	99,00%
Einfacher Anschluss	99,50%
Redundanter Anschluss mit kantendisjunkter Wegeführung	99,85%
Redundanter Anschluss mit kanten- und knotendisjunkter Wegeführung	99,90%

Leistungsbeeinträchtigungen, die durch vereinbarte Changes oder aus Gründen höherer Gewalt, einschließlich Streiks, Aussperrungen, behördlicher Anordnungen, gesetzlicher Neuerungen oder vom Kunden verursacht werden, bleiben bei der Berechnung der Verfügbarkeit unberücksichtigt.

htp behält sich das Recht vor, technische Änderungen oder Wartungsarbeiten z.B. zwecks Optimierung oder Aktualisierung an ihrem Netz vorzunehmen. htp wird dabei die Belange des Kunden berücksichtigen und die Leistung beeinträchtigender Arbeiten mit angemessenem Vorlauf von in der Regel 7 Tagen ankündigen und grundsätzlich in einem außerhalb der Arbeitszeit liegenden Zeitfenster zwischen 23:00 und 06:00 Uhr durchführen. Serviceeinschränkungen durch derartige Wartungsarbeiten bleiben bei der Berechnung der Verfügbarkeit unberücksichtigt.

#### **4.6 Unberechtigte Störungsmeldungen**

Eine Störungsmeldung gilt bei einer nicht vorhandenen Störung oder bei einer durch den Kunden verursachten Störung als unberechtigt. Hierzu zählen z.B. auch Störungsmeldungen, die durch nicht angemeldete Außerbetriebnahmen des Kunden zu einem Ausfall der technischen Einrichtungen auf Kundenseite führen und eine Störungsmeldung bei htp verursachen. Die durch eine unberechtigte Störungsmeldung entstandenen Kosten kann htp dem Kunden gemäß Aufwand in Rechnung stellen.

### **5 Pflichten des Kunden**

#### **5.1 Zutritt**

Bei erforderlichen Arbeiten zur Inbetriebnahme, Wartungsarbeiten und Entstörungen beim Kunden sorgt der Kunde unverzüglich für den ungehinderten Zugang zum Raum und zum APL (Abschlusspunkt Linientechnik).

#### **5.2 Installationsplatz, Stromanschluss, Inhouse-Verkabelung**

Der Kunde stellt für die erforderliche Hardware am Kundenstandort je Verbindung in einem Technikraum einen geeigneten 19" Installationsplatz sowie eine 230V Schutzkontaktsteckdosen für die Stromversorgung der Übertragungstechnik unentgeltlich zur Verfügung. Bei redundanten Anschlüssen erfolgt die Stromversorgung je Anbindungsseite über unterschiedlich abgesicherte Zuführungen. Die Erstellung einer In-House-Verkabelung vom APL zum Technikraum des Auftraggebers wird, sofern erforderlich, nach Aufwand berechnet.

#### **5.3 Ethernetverbindung bei redundanter Anschlussart**

Der Kunde stellt htp bei redundanter Anschlussart für die von htp betriebenen Router-CPEs eine Layer-2-Ethernetverbindung je Subnetz zwischen den jeweiligen Übergabeschnittstellen mit einer symmetrischen Bandbreite mindestens der Bandbreite der Primäranbindung unentgeltlich zur Verfügung.

#### **5.4 Anmeldung von Außerbetriebnahmen**

Außerbetriebnahmen durch den Kunden, wie z.B. Stromabschaltungen oder Umbaumaßnahmen, sind vom Kunden mindestens mit 3 Werktagen Vorlauf über das htp Servicecenter gegenüber htp anzuzeigen. htp wird eine automatische Alarmierung im Fehlerfall die Zeit der Außerbetriebnahme deaktivieren.