

1 Dienstleistung des Anbieters

1.1 Die EWE TEL GmbH (im Folgenden „Anbieter“ genannt) erbringt die nachfolgend beschriebene Dienstleistung „swb Leased Line“, dessen Leistungsumfang sich bestimmt nach dem Auftragsformular, den AGB der EWE TEL GmbH für Telekommunikations- und Online- sowie Datendienstleistungen und den nachfolgenden Bedingungen.

1.2 Der Zugang (Access) erfolgt je nach Realisierungsmöglichkeit des Anbieters auf Basis von

- Kupferanbindungen (TAL) und / oder
- Glasfaseranbindungen (LWL) und / oder
- Vorleistungsprodukten ausgewählter Netzbetreiber (Realisierung via Vorleistung).

Welche dieser Varianten im Einzelfall verwendet werden, bestimmt sich nach den Vereinbarungen im Auftragsformular.

1.3 Die Installation und Inbetriebnahme des Zugangs übernimmt der Anbieter. Hiervon abgesehen ist es nicht Bestandteil der vom Anbieter zu erbringenden Leistung, die technischen Voraussetzungen beim Kunden, insbesondere die erforderliche technische Infrastruktur (Hardware, Software, Konfiguration im lokalen IP-Netz (LAN), usw.) zu schaffen oder den Kunden hierbei zu unterstützen.

2 Produktvarianten und technische Leistungsmerkmale

Der Anbieter stellt mit dem Produkt Leased Line einen dauerhaften verbindungsorientierten Übertragungsweg zwischen zwei vorab festgelegten Anschlüssen zur Verfügung (Punkt-zu-Punkt). Das Produkt ist in den Produktvarianten Leased Line Digital und Leased Line Ethernet sowie in verschiedenen Bandbreiten und mit unterschiedlichen Schnittstellen verfügbar.

2.1 Leased Line Digital

Die Produktvariante Leased Line Digital ist eine Datenfestverbindung mit digitaler Schnittstelle nach G.703, G.704, G.957 oder X.21. Weitere Produktmerkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle 1.

2.2 Leased Line Ethernet

Die Produktvariante Leased Line Ethernet ist eine Datenfestverbindung mit digitaler Schnittstelle nach IEEE 802.3 (Ethernet). Weitere Produktmerkmale ergeben sich aus den nachfolgenden Tabellen 2.1 und 2.2.

3 Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit im Jahresmittel der jeweiligen Produktvarianten ergibt sich aus der Tabelle 1 und aus den Tabellen 2.1 und 2.2. Einschränkungen infolge der regelmäßig erforderlichen Wartungsarbeiten (Abschnitt 9) bleiben bei der Berechnung der Verfügbarkeit unberücksichtigt.

4 Bereitstellung der Abschlusseinrichtung (CPE)

4.1 Der Anbieter stellt dem Kunden für die Dauer des Vertrages an beiden Standorten je eine Abschlusseinrichtung (CPE) einschließlich der zu dem beauftragten Produkt gehörenden Schnittstelle und des Übergabeports zur Verfügung (siehe Tabellen 1, 2.1 und 2.2).

4.2 Die dem Kunden für den Zugang zur Verfügung gestellten Komponenten bleiben im Eigentum des Anbieters und sind bei Beendigung des Vertragsverhältnisses auf Kosten des Kunden an den Anbieter zurückzusenden. Der Kunde erhält keinen Administrationszugriff auf diese Komponenten.

4.3 Der Anbieter installiert die Komponenten gemäß der gewünschten, vom Kunden bei der Auftragserteilung mitgeteilten Grundkonfiguration. Der Kunde kann die Konfiguration nicht selbst ändern.

5 Zusätzliche Leistungen

Auftragsgemäß vom Anbieter neben den vertraglich geschuldeten Leistungen zusätzlich erbrachte Leistungen sind vom Kunden gemäß der Preisliste Servicedienstleistungen oder, wenn die Leistung in der Preisliste Servicedienstleistungen nicht vorgesehen ist, nach Aufwand zu vergüten, falls keine entgegenstehende Vereinbarung getroffen wurde.

6 Hausübergabepunkt (HÜP)

6.1 Das Produkt Leased Line wird jeweils über den Hauseinlass und den Hausübergabepunkt (nachfolgend: HÜP) zur Abschlusseinrichtung geführt, siehe nachfolgende Abbildung 1.

6.2 Der Hauseinlass ist die Stelle, an der Versorgungsleitungen in eine Immobilie eingeführt werden. Der HÜP ist die Schnittstelle, an die der Anbieter die Abschlusseinrichtung anschließt. Bei Neuinstallationen befindet sich der HÜP in einer maximalen Entfernung von drei Metern vom Hauseinlass.

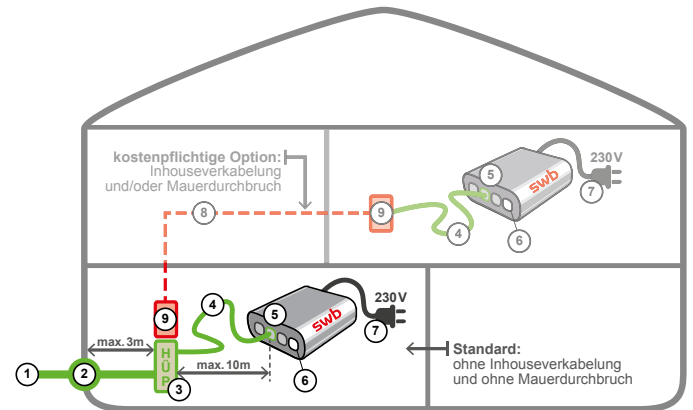
6.3 Die Abschlusseinrichtung wird mittels eines maximal zehn Meter langen Patchkabels mit dem HÜP verbunden. Soll der Anbieter die Abschlusseinrichtung an anderer Stelle zur Verfügung stellen (insbesondere in größerer Entfernung als zehn Meter zum HÜP oder an einer Stelle, die nur mittels eines Mauerdurchbruchs oder ähnlicher baulicher Veränderungen erreicht werden kann), so ist dies eine Zusatzdienstleistung, die vom Kunden gesondert zu beauftragen ist. Der Anbieter wird die Kosten dieser Zusatzdienstleistung dem Kunden nach Aufwand gemäß der Preisliste Servicedienstleistungen in Rechnung stellen.

6.4 Der Kunde sollte die Abschlusseinrichtung jeweils in einem EDV-Schrank aufbauen. Im EDV-Schrank werden mindestens drei Höheneinheiten mit jeweils 19 Zoll benötigt.

6.5 Kann der Kunde keinen EDV-Schrank zur Verfügung stellen, ist der Anbieter berechtigt, an einem vom Kunden zugewiesenen Ort – im Rahmen der maximalen Entfernung von zehn Metern zum HÜP – die Abschlusseinrichtung zu installieren. Der Anbieter wird die Kosten der Installation dem Kunden nach Aufwand gemäß der Preisliste Servicedienstleistungen in Rechnung stellen.

6.6 Es liegt in der Verantwortung des Kunden, dem Anbieter an der Abschlusseinrichtung folgende Rahmenbedingung zur Verfügung zu stellen:

- Eine 230V (50Hz) Wechselspannungsversorgung pro Spannungsversorgung der Abschlusseinrichtung über jeweils eine Schutzkontaktsteckdose. Der Anbieter empfiehlt ergänzend die Verwendung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV).
- Luftfeuchtigkeit: 10–90%, nicht kondensierend.
- Temperaturbereich: 0°C–40°C.
- Staubfreiheit.



Rot: Verantwortung Kunde;

Blau: Verantwortung swb

- | | |
|---|--|
| ① Glasfaser (LWL) oder Kupfer (Cu) | ⑥ Netzabschluss / Übergabeport |
| ② Hauseinlass | ⑦ 230V Schuko-Steckdose |
| ③ HÜP – Hausübergabepunkt | ⑧ Inhouseverkabelung (siehe Spezifikationen) |
| ④ LWL- / Cu-Patchkabel bzw. -Rangierkabel | ⑨ Inhouseanschluss (siehe Spezifikationen) |
| ⑤ Abschlusseinrichtung (CPE) / 19" | |

Abbildung 1: Beschreibung Hausübergabepunkt

7 Technische Realisierung

Der Anbieter schließt die jeweilige Leitung oder die jeweiligen Leitungen am HÜP über eine Abschlusseinrichtung ab. Die Abschlusseinrichtung ist Bestandteil des Produkts. Die Abschlusseinrichtung dient als Übergang zwischen der Anbindung und dem Netzwerk des Kunden.

7.1 Inhouseverkabelung

Für eine Inhouseverkabelung, die zur Nutzung der EWE Leased Line verwendet wird, ist ausschließlich der Kunde verantwortlich. Liegt eine geeig-

nete Inhouseverkabelung vor, kann der Anbieter diese auf Wunsch des Kunden nutzen. In diesem Fall behält sich der Anbieter vor, die Eignung der Inhouseverkabelung des Kunden durch Messungen zu überprüfen; den Aufwand für diese Messungen wird der Anbieter dem Kunden gemäß der Preisliste Servicedienstleistungen in Rechnung stellen. Der Kunde wird dem Anbieter die zur Nutzung der Inhouseverkabelung erforderliche Einverständniserklärung des Eigentümers oder Nutzungsberechtigten schriftlich übermitteln. Der Kunde kann den Anbieter damit beauftragen, eine geeignete Inhouseverkabelung herzustellen. Der Anbieter wird die Kosten der Installation dem Kunden nach Aufwand gemäß der Preisliste Servicedienstleistungen in Rechnung stellen.

7.2 Realisierung via LWL bei Bandbreite 1 Gbit/s

Soweit der Anbieter die Anbindung via LWL realisiert und eine Bandbreite 1 Gbit/s vereinbart ist, wird der Anbieter die Leased Line nach seiner Wahl entweder auf einer Abschlusseinrichtung oder auf jeweils zwei optischen Steckverbindungen terminieren. In dem Fall, dass die Terminierung über optische Steckverbindungen erfolgt, wird der Anbieter nach seiner Wahl die Schnittstelle entweder auf einer Wellenlänge von 1.310 nm oder von 1.550 nm übergeben. Der Kunde kann diese Wellenlänge nicht beeinflussen.

7.3 Realisierung via LWL bei Bandbreite 10 Gbit/s

Soweit der Anbieter die Anbindung via LWL realisiert und eine Bandbreite 10 Gbit/s vereinbart ist, wird der Anbieter die Leased Line ausschließlich auf jeweils zwei optischen Steckverbindungen terminieren. Abhängig von der Länge der LWL-Leitung wird der Anbieter nach seiner Wahl die Schnittstelle entweder auf einer Wellenlänge von 1.310 nm oder von 1.550 nm übergeben. Der Kunde kann diese Wellenlänge nicht beeinflussen.

7.4 Realisierung via Vorleistung

Ist eine Realisierung via Vorleistung vereinbart, schließt der Anbieter die jeweilige Leitung oder die jeweiligen Leitungen am HÜP über ein zum Produkt gehörendes Anschlussfeld und über eine zum Produkt gehörende Abschlusseinrichtung ab.

8 Besondere technische Leistungsmerkmale Leased Line Ethernet

8.1 Für Leased Line Ethernet Produkte mit einer maximalen Bandbreite von bis zu 200 Mbit/s hat der Anbieter in seinem Backbone-Netz eine Redundanz in Form eines vorsegnalisierten Backup-Pfades eingerichtet. Die Vorsegnalisierung sorgt im Fehlerfall für geringe Umschaltzeiten innerhalb des Backbone-Netzes.

8.2 Der Anbieter stellt dem Kunden eine Ethernet-basierte Übergabschnittstelle gemäß IEEE 802.3 zur Verfügung.

8.3 Soweit eine maximale Bandbreite von bis zu 200 Mbit/s vereinbart ist, verfügt die Abschlusseinrichtung über eine RJ-45-Anschlussbuchse und kann vom Kunden optional und gegen gesondertes Entgelt mit einem optischen LC-SX-, LC-LX-Modul oder LC-ZX-Modul bestellt werden. Beträgt die maximale Bandbreite mehr als 1 Gbit/s, erfolgt die Übergabe optisch auf zwei E2000-Steckverbindungen.

8.4 Die physikalischen Eigenschaften des Übergabeports ergeben sich aus Tabellen 2.1 und 2.2. Der Anbieter realisiert einen Full-Duplex-(FDX-) Betrieb auf dem Übergabeport mit fest eingestellten Port-Bandbreiten (Port-Speed 10 Mbit/s / 100 Mbit/s / 1 Gbit/s / 10 Gbit/s). Zeigen sich im Rahmen der Installation am Übergabeport Übertragungsfehler, ändert der Anbieter in Abstimmung mit dem Kunden die Portgeschwindigkeit und den Duplexbetrieb in geeigneter Weise. Der Kunde wird die hierbei erforderliche Unterstützung leisten, insbesondere seine Schnittstellen entsprechend einstellen.

8.5 Der Anbieter nutzt Verfahren wie Committed Access Rate (CAR) und Policing, um den physikalischen Port auf die produktspezifische Übergabebandbreite zu drosseln.

8.6 Die beim Produkt Leased Line Ethernet nutzbaren Layer-2-Control-Protokolle ergeben sich aus den nachfolgenden Tabellen 3.1 und 3.2. Die Service-Typ-Frames Unicast Frame, Multicast Frame und Broadcast Frame werden ebenso wie 802.1Q Tags transparent übertragen. Es erfolgt keine Begrenzung der zu übertragenden MAC-Adressen.

8.7 Dienstgüte

8.7.1 Im Rahmen des Produkts Leased Line Ethernet können eine bis sechs Verkehrsklassen (QoS-Klassen) genutzt werden. Die Verkehrsklassen sind in den nachfolgenden Tabellen 4.1 und 4.2 aufgeführt. Datenpakete mit Mar-

kierungen (802.1p (COS) oder DSCP), die nicht in den Tabellen 4.1 und 4.2 aufgeführt sind, werden nicht transportiert. Der Anbieter ist nicht verantwortlich für die Ende-zu-Ende-Dienstgüte innerhalb des Netzes des Kunden.

8.7.2 Das Produkt Leased Line Ethernet erlaubt die Priorisierung von Daten-Paketen des Kunden und deren Einordnung in Verkehrsklassen. Sollte der Kunde eine Priorisierung der eigenen Daten-Pakete nicht nutzen, werden alle Daten-Pakete des Kunden in die Verkehrsklasse „Best Effort“ eingeordnet (siehe Tabelle 4.1).

8.7.3 Der Kunde kann bei der Beauftragung wählen, anhand welcher Markierungsverfahren (CoS oder DSCP IPv4) die eigenen Daten-Pakete für die Nutzung von Verkehrsklassen ausgewertet werden. Die Auswertung anhand der CoS-Markierung ist für dieses Produkt standardmäßig aktiviert. Die Änderung des Markierungsverfahrens kann der Kunde gegen ein gesondertes Entgelt beauftragen.

8.7.4 Das Produkt Leased Line Ethernet unterstützt Verkehrsklassen gemäß ITU-T Y.1541 mit den in der Tabelle 4.1 beschriebenen Eigenschaften. Dabei gelten die folgenden Begriffe:

- IPTD (IP Packet Transfer Delay) / Latenz: Höchste Grenze der mittleren Ende-zu-Ende Netzwerkverzögerung.
- IPDV (IP Packet Delay Variation) / Jitter: Höchste Grenze des 10^{-3} Anteils der IPTD minus der minimalen IPTD.
- IPLR (IP Packet Loss Ratio): Höchste Grenze der Paket-Verlustwahrscheinlichkeit.
- IPER (IP Packet Error Ratio): Höchste Grenze der Anzahl fehlerhafter Pakete bezogen auf die Gesamtzahl der gesendeten Pakete.
- CE (Customer Equipment): Abschlusseinrichtung des Kunden.

8.7.5 Der max. Wert (CE zu CE) der IPLR beträgt für die Klassen 0 bis 4 10^{-3} .

8.7.6 Der max. Wert (CE zu CE) der IPER beträgt für die Klassen 0 bis 4 10^{-4} .

8.7.7 Je nach vereinbarter Verkehrsklasse wird ein bestimmter maximaler Anteil der Bandbreite des jeweiligen Anschlusses zugelassen. Das ist / sind:

- bei der Verkehrsklasse „Voice“ maximal 30%,
- bei den Verkehrsklassen „Real Time“ und den drei „Business“-Verkehrsklassen jeweils maximal 85% der entsprechenden Anschlussbandbreite.

8.7.8 Die Summe der priorisierten Verkehrsklassen darf maximal 85% der Anschlussbandbreite betragen, der Rest wird als „Best Effort“ übertragen.

8.7.9 Sollten mehr Daten gesendet werden, als in der jeweiligen Verkehrsklasse definiert sind, werden diese Daten nicht übertragen.

8.8 Dienstgüte bei Realisierung via Vorleistung

Der Anbieter ermöglicht für das Produkt Leased Line Ethernet in der oben genannten Variante keine Nutzung von priorisierten Verkehrsklassen (QoS-Klassen), siehe hierzu Tabelle 4.2.

9 Wartung

9.1 Um die Funktionalität zu erhalten und neue Techniken in die IP-Plattform zu integrieren, führt der Anbieter regelmäßig Wartungsarbeiten durch.

9.1.1 Realisierung via TAL oder via LWL: Geplante Maßnahmen, die zu einer Außerbetriebnahme der „Leased Line“-Anbindung führen oder größere Beeinträchtigungen innerhalb des Netzes zur Folge haben, führt der Anbieter in der Regel am ersten Dienstag eines jeden Kalendermonats in der Zeit von 3:00 Uhr bis 6:00 Uhr durch (Wartungsfenster).

9.1.2 Realisierung via Vorleistung: Geplante Maßnahmen, die zu einer Außerbetriebnahme der „Leased Line“-Anbindung führen oder größere Beeinträchtigungen innerhalb des Netzes zur Folge haben, führt der Anbieter bei Bedarf täglich in der Zeit von 3:00 Uhr bis 6:00 Uhr und in der Nacht von Samstag auf Sonntag in der Zeit von 0:00 Uhr bis 6:00 Uhr durch (Wartungsfenster).

9.2 Sind Wartungsarbeiten außerhalb des Wartungsfensters erforderlich, wird der Anbieter den Kunden hierüber mindestens 5 Werktage zuvor per E-Mail informieren. Hierzu wird der Anbieter eine E-Mail an eine mit dem Kunden bei initialer Inbetriebnahme abgestimmte E-Mail-Adresse schicken.

9.3 Der Anbieter ist berechtigt, innerhalb der „Leased Line“-Verbindung Leistungs- und Verfügbarkeitsmessungen durchzuführen. Diese Messungen beeinträchtigen die beschriebene Funktionsfähigkeit des Produktes nicht.

10 Störungen

- 10.1** Treten im Betrieb des Produktes Leased Line Störungen auf, obliegt es dem Kunden, diese Störungen dem Anbieter unverzüglich mitzuteilen.
- 10.2** Für die Entgegennahme von Störungsmeldungen ist die Hotline des Anbieters ganzjährig 24 Stunden besetzt.
- 10.3** Werktags von 8:00 Uhr bis 18:00 Uhr (Regelarbeitszeit) gemeldete Störungen beseitigt der Anbieter innerhalb von 24 Stunden nach Erhalt der Störungsmeldung. Der Samstag gilt nicht als Werktag.
- 10.4** Bei Störungsmeldungen außerhalb der Regelarbeitszeit beginnt die Regelentstörzeit um 8:00 Uhr am darauffolgenden Werktag und kann bis zu 24 Std. betragen. Der Samstag gilt nicht als Werktag. Die Regelentstörzeiten gelten nur, soweit Technik des Anbieters betroffen ist. Im Fall höherer Gewalt oder bei durch Zulieferer des Anbieters verursachten Störungen kann die Störungszeit überschritten werden. Verzögerungen, die durch mangelnde Mitwirkung des Kunden verursacht, werden auf die Entstörzeit nicht angerechnet.
- 10.5** Hat der Kunde die Störung zu vertreten oder liegt eine vom Kunden gemeldete Störung nicht vor, ist der Anbieter berechtigt, dem Kunden die

- ihm durch die Entstörung bzw. den Entstörungsversuch entstandenen Kosten gemäß Preisliste Servicedienstleistungen in Rechnung zu stellen.
- 10.6** Die Störung gilt als behoben, wenn sie dem Kunden durch den Anbieter abgemeldet wird oder wenn die Funktionalität wieder hergestellt ist und der Kunde das Produkt Leased Line wieder nutzen kann.
- 10.7** Soweit erforderlich, vereinbart der Anbieter mit dem Kunden einen Termin für den Besuch eines Servicetechnikers vor Ort. Dieser Termin wird mit einer Zeitspanne von zwei Stunden angegeben (z. B. „zwischen 9:00 Uhr und 11:00 Uhr“).
- 10.8** Ist die Leistungserbringung im vereinbarten Zeitraum aus Gründen nicht möglich, die vom Kunden zu vertreten sind, wird ein neuer Termin vereinbart und gemäß der Preisliste Servicedienstleistungen in Rechnung stellen. In diesem Fall entfallen die in diesem Abschnitt 10 definierten Entstörungsfristen.
- 10.9** Der Anbieter teilt dem Kunden die erfolgreiche Beseitigung der Störung unverzüglich telefonisch oder in Textform mit. Ist der Kunde am Tag der Entstörung in der Servicebereitschaftszeit nicht erreichbar, erfolgt die Benachrichtigung erst am Folgetag.

Produkt	Typ	Maximal Bandbreite	Schnittstelle	Netzabschluss / Übergabeport	Verfügbarkeit im Jahresmittel	Übertragungsart	Kurzbeschreibung
Leased Line Digital 2M	X.21	1,920 Mbit/s (auf Anfrage 2,048 Mbit/s möglich)	X.21	15-pol. D-Sub-Buchse	98,5 %	Daten (synchron)	G.703/X.21-Konverter
	S2M	1,984 Mbit/s	G.703/G.704	Anschlussleiste/RJ-45			30 x 64 + 64 kbit/s strukturiert
	G.703	2,048 Mbit/s	G.703	Anschlussleiste/RJ-45			2.048 kbit/s unstrukturiert (E1)
Leased Line Digital 34M	G.703	34,368 Mbit/s	G.703	Koaxialbuchse (75 Ohm)			34,368 Mbit/s unstrukturiert (E3)
Leased Line Digital 45M	G.703	44,736 Mbit/s	G.703	Koaxialbuchse (75 Ohm)			44,736 Mbit/s unstrukturiert (T3)
Leased Line Digital 155M	G.703	155,520 Mbit/s	G.703/G.708, G.709	Koaxialbuchse (75 Ohm)			Elektrische STM-1
	G.957	155,520 Mbit/s	G.957/G.758	E2000-LSH (Schrägschliff 8°)	Optische STM-1		

Tabelle 1: Übersicht Produktvarianten Leased Line Digital und technische Leistungsmerkmale

Produkt	Typ	Maximal Bandbreite	Schnittstelle	Netzabschluss / Übergabeport	Verfügbarkeit im Jahresmittel (standard/empirisch)	MTU	QoS	Übertragungsart
Leased Line Ethernet 2M	IEEE 802.3	2 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)	RJ-45, optional LC (SX oder LX)	98,5% / 99,5%	1596 Bytes	sechs Klassen, siehe Tabelle 4.1	Daten, transparent, siehe Tabelle 3.1
Leased Line Ethernet 4M	IEEE 802.3	4 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 6M	IEEE 802.3	6 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 8M	IEEE 802.3	8 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 10M	IEEE 802.3	10 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 12M	IEEE 802.3	12 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 14M	IEEE 802.3	14 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 16M	IEEE 802.3	16 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 18M	IEEE 802.3	18 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 20M	IEEE 802.3	20 Mbit/s	100Base-T, optional 1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 40M	IEEE 802.3	40 Mbit/s	100/1000Base-T/1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 100M	IEEE 802.3	100 Mbit/s	100/1000Base-T/1000Base-FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 200M	IEEE 802.3	200 Mbit/s	1000Base-T/FX (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 1G	IEEE 802.3	1 Gbit/s	1000Base-T/FX (Full Duplex)					
			1000Base-FX (LWL-Strecke ≤ 10 km: 1310 nm / Full Duplex)					
			1000Base-FX (LWL-Strecke > 10 km: 1550 nm / Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 10G	IEEE 802.3	10 Gbit/s	10G Base-FX (LWL-Strecke ≤ 10 km: 1310 nm / Full Duplex)	E2000-LSH (Schrägschliff 8°)	99,0% / 99,9%	9000 Bytes	sechs Klassen, siehe Tabelle 4.1	Daten, transparent, siehe Tabelle 3.1
			10G Base-FX (LWL-Strecke > 10 km: 1550 nm / Full Duplex)					

Tabelle 2.1: Übersicht Produktvarianten Leased Line Ethernet und technische Leistungsmerkmale

Produkt	Typ	Anbindungsbandbreite	Bandbreite bei 64 Byte Frames	Bandbreite bei 1518 Byte Frames	Schnittstelle	Netzabschluss / Übergabeport	Verfügbarkeit im Jahresmittel	MTU	QoS	Übertragungsart
Leased Line Ethernet 2M	IEEE 802.3	2 Mbit/s	1,7 Mbit/s	2 Mbit/s	10Base-T (Full Duplex)	Endgerät / RJ-45	98,0 %	1596Bytes	Best Effort	Daten (transparent, siehe Tab. 3.2)
Leased Line Ethernet 4M		4 Mbit/s	3,5 Mbit/s	4 Mbit/s						
Leased Line Ethernet 8M		8 Mbit/s	7 Mbit/s	8 Mbit/s						
Leased Line Ethernet 40M		40 Mbit/s	38,9 Mbit/s	40 Mbit/s	100Base-T (Full Duplex)					
Leased Line Ethernet 100M		100 Mbit/s	69,4 Mbit/s	91,6 Mbit/s						

Tabelle 2.2: Übersicht Produktvarianten Leased Line Ethernet und technische Leistungsmerkmale (Realisierung via Vorleistung)

IEEE L2 Control Protokolle	Ethernet Frames mit Ethertype	IEEE L2 Control Protokolle	Ethernet Frames mit Ethertype
Spanning Tree Protocol (STP)	Transparent for 802.2 LLC/SNAP (Ethertype < 0x0600)	Spanning Tree Protocol (STP)	Transparent for 802.2 LLC/SNAP (Ethertype < 0x0600)
Per VLAN Spanning Tree Protocol (PVST+)			
Cisco Discovery Protocol (CDP)	0x0800 Internet Protocol, Version 4 (IPv4)	Cisco Discovery Protocol (CDP)	0x0800 Internet Protocol, Version 4 (IPv4)
Cisco VLAN Trunking Protocol (VTP)	0x0806 Address Resolution Protocol (ARP)	Cisco VLAN Trunking Protocol (VTP)	0x0806 Address Resolution Protocol (ARP)
Link Aggregation Control Protocol (LACP)	0x8035 Reverse Address Resolution Protocol (RARP)	Link Aggregation Control Protocol (LACP)	0x8035 Reverse Address Resolution Protocol (RARP)
	0x809b AppleTalk (Ethertalk)		
	0x80f3 AppleTalk Address Resolution Protocol (AARP)		0x80f3 AppleTalk Address Resolution Protocol (AARP)
	0x8100 IEEE 802.1Q-Tagged Frame		0x8100 IEEE 802.1Q-Tagged Frame
	0x8137 Novell IPX		
	0x8138 Novell		
	0x86DD Internet Protocol, Version 6 (IPv6)		0x86DD Internet Protocol, Version 6 (IPv6)
	0x8847 MPLS Unicast		0x8847 MPLS Unicast
	0x8848 MPLS Multicast		0x8848 MPLS Multicast
	0x8863 PPPoE Discovery Stage		0x8863 PPPoE Discovery Stage
	0x8864 PPPoE Session Stage		0x8864 PPPoE Session Stage
	0x888E EAP over LAN (IEEE 802.1X)		0x888E EAP over LAN (IEEE 802.1X)
	0x88A2 ATA over Ethernet		
	0x88E5 MAC Security (IEEE 802.1AE)		0x88E5 MAC Security (IEEE 802.1AE)

Tabelle 3.1: Übersicht der L2-Protokolle Leased Line Ethernet

Tabelle 3.2: Übersicht der L2-Protokolle Leased Line Ethernet (Realisierung via Vorleistung)

QoS-Klassen	ITU-T Y.1541 Class	802.1p (COS)	Bandbreiten in % der Anbindungsbandbreite	DSCP	IPTD ≤ (PoP to PoP)	Bemerkungen /Empfehlungen
Best Effort	5	000	Min. 15%	000000	-	Geeignet für Datenverkehr ohne spezielle Anforderungen
Business Low	4	001	Max. 85%	001000	30 ms	Geeignet für Datenverkehr mit geringer Priorität
Business Medium	3	010	Max. 85%	010000	20 ms	Geeignet für Datenverkehr mit mittlerer Priorität
Business High	2	011	Max. 85%	011000	18 ms	Geeignet für Datenverkehr mit hoher Priorität
Real Time	1	100	Max. 85%	100000	15 ms	Geeignet für Echtzeitanwendungen (z.B. Videoconferencing)
Voice	0	101	Max. 30%	101000	10 ms	Geeignet für Sprachanwendungen (z.B. VoIP)

Tabelle 4.1: Übersicht der Verkehrsklassen (QoS-Klassen) Leased Line Ethernet

QoS-Klassen	ITU-T Y.1541 Class	802.1p (COS)	Bandbreiten in % der Anbindungsbandbreite	DSCP	IPTD ≤ (PoP to PoP)	Bemerkungen /Empfehlungen
Best Effort	5	-	Max 100%	-	-	Geeignet für Datenverkehr ohne spezielle Anforderungen

Tabelle 4.2: Übersicht der Verkehrsklassen (QoS-Klassen) Leased Line Ethernet (Realisierung via Vorleistung)

Stand: 18.03.2016