



# M-net Connect LAN 2.0

Leistungsbeschreibung

**Inhalt**

M-net Connect LAN 2.0 ..... 1

1 Standardleistung..... 4

2 Beschreibung der Leistung ..... 4

2.1 Technische Parameter Ethernet..... 4

2.1.1 Bandbreiten und Schnittstellenkonfigurationen..... 4

2.1.2 Maximale Rahmengröße (MTU-Size)..... 6

2.1.3 Anzahl der MAC Adressen ..... 6

2.1.4 Protokoll Transparenzen ..... 6

2.1.5 Qualitätsparameter – QoS..... 7

2.1.6 Präsentation der bereitgestellten Services ..... 8

2.1.7 Service Übergabe auf einem ENNI..... 9

2.2 Connect-LAN 10 Gbit/s..... 9

2.3 Technische Parameter Fiber Channel..... 10

3 Bereitstellung der Leistung..... 11

3.1 Allgemeines zur Bereitstellung ..... 11

3.2 Standardinstallation..... 11

3.2.1 Realisierung mittels M-net Anschlussleitung..... 11

3.2.2 Realisierung mittels Teilnehmeranschlussleitung (TAL)..... 12

3.2.3 Zusätzliche Leistungen ..... 13

4 Definierte M-net Übergabe ..... 13

5 Voraussetzungen für die Leistungsbereitstellung..... 14

5.1 Technische Klärung..... 14

5.2 Leitungsverlegung ..... 14

5.3 Anschlussliniennetz..... 14

6 Instandhaltung..... 14

7 Service..... 15

7.1	Geplante Arbeiten.....	15
7.2	Störungsannahme und Servicebereitschaft.....	15
7.3	Maximale Entstörfrieten und Reaktionszeiten.....	16
7.4	Verfügbarkeit.....	16
7.5	Terminvereinbarung (Vor-Ort-Einsatz).....	17
7.6	Fertigmeldung.....	17
7.7	Absicherung der Verfügbarkeit und der Entstörfrieten.....	17
8	Verbindungs- und Servicevarianten.....	19

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Überblick der verfügbaren Bruttobandbreiten und Schnittstellen.....	5
Tabelle 2:	Schnittstellenkonfiguration.....	5
Tabelle 3:	MTU-Size.....	6
Tabelle 4:	Protokolltransparenz.....	6
Tabelle 5:	L2 Control Protokoll Transparenz.....	7
Tabelle 6:	weitere Protokolltransparenzen.....	7
Tabelle 7:	Frame-Delay.....	8
Tabelle 8:	FC-Bandbreiten.....	10
Tabelle 9:	Wartungsfenster.....	15
Tabelle 10:	Überblick Servicevarianten.....	16
Tabelle 11:	Rückerstattung bei Überschreiten der Nichtverfügbarkeit.....	17
Tabelle 12:	Rückerstattung bei Überschreiten der Entstörfrieten.....	18

## 1 Standardleistung

M-net Telekommunikations GmbH (im Folgenden M-net genannt) überlässt dem Kunden im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten die Festverbindung Connect-LAN vorbehaltlich der Realisierbarkeit der Linientechnik (Anschluss- und Verbindungsliniennetz siehe Abschnitt 3). Connect-LAN Festverbindungen sind dauernd bereitgestellte Übertragungswege mit Ethernet bzw. Fiber-Channel Schnittstellen.

## 2 Beschreibung der Leistung

M-net stellt den Connect-LAN Service dem Kunden mit den SLA-Varianten Silber, Gold und Platin zur Verfügung. Der Service umfasst ein Punkt-zu-Punkt-EVC (Ethernet Virtual Connection) zwischen zwei Endkundenstandorten oder ein OVC (Operator Virtual Connection) zwischen einer Netzkopplung (ENNI, External Network Network Interface) und einem Endkundenstandort.

Der EVC/OVC wird abhängig von der vom Kunden gewählten Bandbreite und den Serviceparametern im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten realisiert.

### 2.1 Technische Parameter Ethernet

Das Produkt Connect-LAN ermöglicht die Realisierung von symmetrischen Ethernet Verbindungen angelehnt an den Definitionen des MEF 6.1 / MEF 33 (Metro Ethernet Forum). Connect-LAN ist auch in einer redundanten Produktvariante verfügbar (siehe Platin+ Kap. 8)

#### 2.1.1 Bandbreiten und Schnittstellenkonfigurationen

Der Service Connect-LAN steht für die folgenden symmetrischen Ethernet Bruttobandbreiten zur Verfügung:

Bruttobandbreite		Schnittstellen	Steckertypen
2 Mbit/s	CIR=2Mbit/s	10/100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
4 Mbit/s	CIR=4Mbit/s	10/100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
6 Mbit/s	CIR=6Mbit/s	10/100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
8 Mbit/s	CIR=8Mbit/s	10/100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
10 Mbit/s	CIR=10Mbit/s	10/100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
15 Mbit/s	CIR=15Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
20 Mbit/s	CIR=20Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
25 Mbit/s	CIR=25Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
30 Mbit/s	CIR=30Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45

35 Mbit/s	CIR=35Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
40 Mbit/s	CIR=40Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
50 Mbit/s	CIR=50Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u)	RJ45
100 Mbit/s	CIR=100Mbit/s	100BaseT (nach IEEE 802.3u) 1000BaseT, 1000BaseLX, 1000BaseSX (nach IEEE 802.3ab/z)	RJ45, LC/PC
250 Mbit/s	CIR=250Mbit/s	1000BaseT, 1000BaseLX, 1000BaseSX (nach IEEE 802.3ab/z)	RJ45, LC/PC
500 Mbit/s	CIR=500Mbit/s	1000BaseT, 1000BaseLX, 1000BaseSX (nach IEEE 802.3ab/z)	RJ45, LC/PC
1 Gbit/s	CIR=1Gbit/s	1000BaseT, 1000BaseLX, 1000BaseSX (nach IEEE 802.3ab/z)	RJ45, LC/PC
10 Gbit/s	CIR=10Gbit/s	10GBaseLR, ER, SR (nach IEEE 802.3ae)	LC/PC

Tabelle 1: Überblick der verfügbaren Bruttobandbreiten und Schnittstellen

### CIR (Committed Information Rate)

Die Committed Information Rate ist eine garantierte Datenrate, die der vom Kunden gewählten Bruttobandbreite entspricht.

Die angegebenen Bandbreiten sind Bruttobandbreiten. Es werden neben dem eigentlichen Header auch die Präambel (Preamble), die Prüfsumme (CRC) und die Lücke zwischen den Frames (Inter Frame Gap, IFG) mitgezählt. Eingemessen wird nach den Standards ITU-T Y.1564 oder RFC 2544.

Sofern die Bandbreiten von 2 bis 40 Mbit/s über Teilnehmer-Anschlussleitungen (TALs) der Telekom Deutschland GmbH (TDG) gehen, darf die nutzbare Bandbreite um maximal 4 Mbit/s von der vertraglich vereinbarten Bandbreite abweichen.

Die Schnittstellen werden in den Produktvarianten Connect-LAN standardmäßig mit den folgenden Konfigurationen bereitgestellt:

2 Mbit/s – 100 Mbit/s	Full Duplex Mode aktiviert, Autonegotiation off	Flow Control deaktiviert
250 Mbit/s – 10 Gbit/s	Autonegotiation aktiviert	Flow Control deaktiviert

Tabelle 2: Schnittstellenkonfiguration

### 2.1.2 Maximale Rahmengröße (MTU-Size)

	Bruttobandbreite	MTU-Size
M-net Glasfasernetz	2 Mbit/s – 100 Mbit/s 250 Mbit/s – 10 Gbit/s	2000 Byte 9000 Byte
TAL	2 Mbit/s – 40 Mbit/s	1600 Byte
Leitungszukauf NTL	2 Mbit/s – 10 Gbit/s	≥ 1534 Byte

Tabelle 3: MTU-Size

### 2.1.3 Anzahl der MAC Adressen

Beim Service Connect-LAN (Punkt-zu-Punkt), der aus einem EVC/OVC besteht, beträgt die Anzahl der nutzbaren MAC-Adressen pro Service 250. In Abstimmung kann dieser Wert auch erhöht bzw. die Limitierung vollständig aufgehoben werden.

### 2.1.4 Protokoll Transparenzen

Alle Protokoll Transparenz Details sind den folgenden Tabellen zu entnehmen:

Parameter und Protokolle	Standard	unveränderte Übertragung
VLAN Transparenz	IEEE 802.1Q	Ja, beim EPL Service und VLAN Preservation möglich beim EVPL Service
Class of Service (CoS)	IEEE 802.1p	Ja
Unicast/Multicast/Broadcast Frames		Ja

Tabelle 4: Protokolltransparenz

IEEE Layer 2 Control Protocols (L2CP)	Standard	Transparenz gemäß MEF 6.1 (Option 2)
Spanning Tree Protocol (STP)	IEEE 802.1D	Tunnel
Rapid Spanning Tree (RSTP)	IEEE 802.1w	Tunnel
Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP)	IEEE 802.1s	Tunnel
Flow Control - PAUSE	IEEE 802.3x	Discard
Link Aggregation Control Protocol (LACP, LAMP)	IEEE 802.1AX	Tunnel
Port Authentication	IEEE 802.1X	Tunnel
Link Layer Discovery Protocol (LLDP)	IEEE 802.1AB	Tunnel
Generic Attribute Registration Protocol (GARP/MRP)	IEEE 802.1d	Tunnel

Tabelle 5: L2 Control Protokoll Transparenz

Weitere Protokolle	Standard	Transparenz
Cisco Discovery Protocol (CDP)	Cisco proprietary	Tunnel
Dynamic Trunking Protocol (DTP)	Cisco proprietary	Tunnel
VLAN Trunking Protocol (VTP)	Cisco proprietary	Tunnel
MAC security	IEEE 802.1AE	Tunnel
Connectivity Fault Management (OAM)	IEEE 802.1ag ITU-T Y.1731	Tunnel, gemäß Standards

Tabelle 6: weitere Protokolltransparenzen

Bei der Realisierungsvariante NTL (s.a. Kap. 8) kann es bei den Protokoll Transparenzen zu Abweichungen kommen.

### 2.1.5 Qualitätsparameter – QoS

Auf dem optischen Übertragungsnetz wird dem Kunden abhängig von der Realisierungsvariante 96 - 100% der gewählten Bruttobandbreite als CIR garantiert. Datenverkehr, der die vertraglich gewählte Bandbreite überschreitet, wird verworfen. Der Connect-LAN Service ist Color-Blind (p-Bit transparent), somit wird der gesamte Kundenverkehr gleich behandelt. Die folgenden Qualitätsparameter gelten innerhalb der CIR:

Anschluss-Bandbreite	Anschluss-medium	Entfernung	One-Way-FD	One-Way-FDV	FLR
2 – 40 Mbit/s	Kupfer	City	≤ 12ms	≤ 6ms	≤ 0,05 %
		M-net Netz Bayern	≤ 20ms	≤ 5ms	≤ 0,05 %
10 Mbit/s – 10 Gbit/s	Glasfaser	City	≤ 5ms	≤ 5ms	≤ 0,05 %
		M-net Netz Bayern	≤ 20ms	≤ 5ms	≤ 0,05 %

Tabelle 7: Frame-Delay

Parameter für deutschlandweite, europäische oder weltweite Verbindungen sind auf Anfrage erhältlich.

### FD (Frame Delay)

Das Frame Delay definiert die maximale Übertragungszeit (One-Way) eines Ethernet Frames. Die Messung beginnt, wenn das erste Bit des Ethernet Frames des Connect LAN Services am Eingangs-CPE oder ENNI des Connect LAN Services empfangen wird und endet, wenn das letzte Bit des Ethernet Frames am Sender-CPE oder ENNI des Services gesendet wurde. Das Delay wird in Millisekunden gemessen.

### FDV (Frame Delay Variation)

Die Frame Delay Variation ist die Varianz des Frame Delays der Ethernet Frames. Die FDV ist die gemittelte Abweichung der kleinsten und größten Laufzeit von mehreren, regelmäßig gesendeten Ethernet Frames für eine Strecke und Richtung.

### FLR (Frame Loss Ratio)

Die Frame Loss Ratio (Rahmenverlustverhältnis) ist das Verhältnis zwischen der Anzahl der verlorenen gegangenen Ethernet Frames am Empfänger-CPE (Customer Premises Equipment) zu der Anzahl der gesendeten Ethernet Frames des Sender-CPEs.

## 2.1.6 Präsentation der bereitgestellten Services

Die Connect LAN Services basieren auf EVCs (Ethernet Virtual Connections) zwischen den Kundenstandorten. Connect LAN Services werden portbasiert auf einzelnen UNIs (User Network Interfaces) als EPL (Ethernet Private Line) übergeben. Ein oder mehrere Connect LAN Services können auf Wunsch auch über einen UNI als EVPL (Ethernet Virtual Private Line, Service Multiplexed) präsentiert werden.



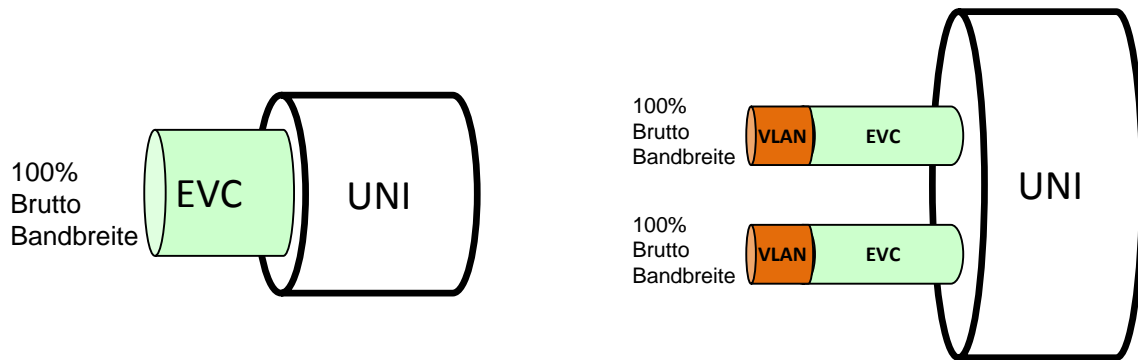


Abbildung 1: Präsentation EVC und EVPL

Sofern kein EVPL genutzt wird, unterstützen alle EPL UNIs „All-to-One Bundling“. Das heißt, der komplette Kundenverkehr eines UNIs wird einem EVC transparent zugeordnet.

### 2.1.7 Service Übergabe auf einem ENNI

An einem Standort können mehrere Verbindungen (OVC) zusammengefasst auf einem ENNI (External Network Network Interface) an Carrier übergeben werden

Die Übergabe erfolgt gemäß IEEE 802.1ad, die Service S-VLAN Tags können vom Kunden festgelegt werden (S-VLAN 1 bis S-VLAN 4089). Über ENNIs wird, wie im MEF Standard 26 vorgesehen, der Ethertype 0x88a8 für das S-VLAN Tag eingesetzt (auf Kundenwunsch können auch single tagged Frames mit dem Ethertype 0x8100 (C-VLANs) übergeben werden).

Der ENNI wird standardmäßig mit einer Bandbreite von 1 Gbit/s realisiert, auf Anfrage ist kann das ENNI auch mit 10 Gbit/s realisiert werden. Die Anzahl der Verbindungen über einen ENNI ist abhängig von der Summe der Committed Information Rate (CIR) aller Verbindungen. Die Summe aller CIR's auf einem ENNI darf 85% der Schnittstellenbandbreite nicht übersteigen, Überbuchungen sind ausgeschlossen. Die Abweichung dient der Kompensation, der bei Ethernet nicht auszuschließenden Bursts, die bei Verbindung mit CIR kleiner der Schnittstellenbandbreite entstehen.

## 2.2 Connect-LAN 10 Gbit/s

In Abweichung zu den in Kap 2.1 gilt für Connect-LAN 10G:

- Transparente Verbindung: 802.1Q-, 802.1p-, 802.1ab-transparent
- Kein „MAC-Address learning“
- MTU-Size 9.000 Bytes
- FLR (s.a. Kap. 2.1.5) beträgt maximal 0,05%

### 2.3 Technische Parameter Fiber Channel

Connect-LAN steht für folgende Fiber Channel Dienst zur Verfügung:

Anschlusstypen	Übertragungsgeschwindigkeit
1GFC	1 Gbit/s
2GFC	2 Gbit/s
4GFC	4 Gbit/s
8GFC	8 Gbit/s
10GFC	10 Gbit/s
16GFC	16 Gbit/s

Tabelle 8: FC-Bandbreiten

Die technischen Spezifikationen für Connect 2.0 Fibre Channel basieren auf den Empfehlungen von Information Technology Industry Council (ITIC).

### 3 Bereitstellung der Leistung

#### 3.1 Allgemeines zur Bereitstellung

M-net benennt für jede Bereitstellung einen Kundenprojektleiter, der die Koordination der Bereitstellung sowie notwendige Terminkoordination und technische Klärungen verantwortlich begleitet. Er ist der Ansprechpartner für die Bereitstellung der Leistung.

#### 3.2 Standardinstallation

M-net stellt im Rahmen der Standardinstallation gemäß 3.2.1 bis 3.2.3 die Telekommunikationslinien bis zur Anschalteinrichtung (Anschalteinrichtungsschrank) zur Verfügung. Hierzu werden die erforderlichen Kabel, Systemkomponenten und Anschalteinrichtungen durch M-net oder Partnerunternehmen installiert. Durch die Anschalteinrichtung stellt M-net dem Kunden die gewünschte Schnittstelle zur Verfügung, die als Abschluss (Übergabestelle) der M-net Connect-LAN Festverbindung zur Anschaltung von Endstelleneinrichtungen bestimmt ist. Die Installation erfolgt in Abhängigkeit von den räumlichen Gegebenheiten (z.B. Schrank-, Wand-, Desktopmontage) und dem Umfang der Beauftragung. Die installierten Einrichtungen und das Hausanschlusskabel im Gebäude bleiben im Eigentum der M-net oder ihres Partners und stehen unter deren Verschluss. Die Nutzung eventuell vorhandener Telekommunikationslinien (Kabel, Schächte, Schaltvorrichtungen) im Gebäude erfolgt in Absprache mit dem Kunden. Der Kunde holt hierzu gegebenenfalls die Genehmigung des Hauseigentümers ein (vgl. Abschnitt 5.2). Die Installation beim Kunden wird durch Fachpersonal der M-net oder durch von M-net beauftragte und autorisierte Firmen durchgeführt. Zusätzliche Installationsarbeiten, die über den Rahmen der Standardinstallation hinausgehen bzw. nicht im direkten Zusammenhang mit der betriebsfähigen Bereitstellung der Festverbindung stehen, berechnet M-net dem Kunden gesondert nach Aufwand bzw. nach gesondertem Angebot.

##### 3.2.1 Realisierung mittels M-net Anschlussleitung

Im Rahmen der Standardinstallation sind nachstehende Leistungen enthalten (Ausnahme siehe 3.2.2):

- Verlegung des Übertragungskabels von der Grundstücksgrenze zur Hauseinführung bis zu einer Kabellänge von maximal 20 Metern
- Herstellung einer Hauseinführung in den Hauseinführungsraum (ausschließlich Kernbohrung durch Brandschutzmauer)
- Installation des Kabelendverzweigers im Hauseinführungsraum
- Verlegung des Übertragungskabels von der Hauseinführung zum Kabelendverzweiger bis zu einer Kabellänge von maximal 20 Metern
- Installation der Anschalteinrichtung bzw. Anschalteinrichtungsschranks

- Der Kunde stellt zwischen dem M-net Kabelendverzweiger und der Anschalteinrichtung ein geeignetes Übertragungskabel (Inhousekabel) zur Verfügung. Folgende Anforderungen müssen hierbei erfüllt werden:

**Glasfaserkabel**

- Kabeltyp: E9/125µm nach ITU-T G.652.D (singelmode)
- Die Überlänge am Kabelende am Hausanschluss/Wandendverzweiger sollte ca. 10m Überlänge betragen - Splicearbeiten übernimmt M-net
- Kabelende Kunde/Übergabepunkt - Splicearbeiten werden vom Kunden übernommen. Übergabe am Patchfeld mit E2000/HRL-Kupplungen

**Kupferkabel:**

- min. Kategorie 5e (CAT.5e ) lt. IEC 61156
- Übergabe am RJ45-Verteiler

Darüber hinaus gehende notwendige Absprachen können mit dem Projektleiter von M-net vereinbart werden. Bei Nichtvorhandensein einer eventuell benötigten Infrastruktur sorgt der Kunde für die Verkabelung entweder durch Eigenrealisierung oder durch Beauftragung der M-net. Die Kosten hierfür werden vom Kunden getragen.

Der Kunde ist für die Funktionsfähigkeit, Betrieb und Wartung dieser Infrastruktur selbst verantwortlich. Im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeiten wird die M-net auf Wunsch und im Auftrag des Kunden die Entstörung vornehmen. Die Kosten hierfür werden vom Kunden getragen.

Werden aufgrund von Störungen, Defekten oder mangelnder Übertragungsqualität an den vom Kunden zu verantwortenden Kabeln die von M-net bereitgestellten Produkte/Dienste beeinträchtigt, so gehen diese Zeiten solcher Beeinträchtigungen nicht in die Verfügbarkeits- und Entstörfest-Berechnung ein (siehe Abschnitt 7.3 und 7.4 ).

Aus dem Kabelendverzweiger können Verbindungen zu weiteren im Hause oder auf dem Grundstück oder in der näheren Umgebung ansässigen Kunden hergestellt werden. Bei entsprechenden räumlichen Gegebenheiten (Hochhaus, weitläufiges Gebäude) und entsprechenden vertraglichen Vereinbarungen mit dem Gebäude-/Grundstückseigentümer wird hierzu ein Verteilerschrank (VS) zum Anschluss der Kunden aufgestellt.

### **3.2.2 Realisierung mittels Teilnehmeranschlussleitung der Telekom Deutschland GmbH (TDG)**

Erfolgt die Leitungsbereitstellung über eine Teilnehmeranschlussleitung (TAL), ist die TDG für die Leitungsverlegung innerhalb des Gebäudes zuständig. Die TAL wird in der Regel bis zur definierten M-net-Übergabe verlegt. Den Abschluss bei einer Kupfer-TAL bilden TAE-Dosen, bei einer LWL-TAL eine SC/APC 9°-Kupplung. Sofern die TAL nicht bis zur M-net-

Übergabe von der TDG bereitgestellt wird, erfolgt die Leitungsverlegung vom APL zur Anschalteinrichtung (Anschalteinrichtungsschrank) zu Lasten des Auftraggebers und wird nach Aufwand verrechnet. Der Kunde holt hierzu gegebenenfalls die Genehmigung des

Hauseigentümers ein (vgl. Abschnitt 5.2). Aufwand, der ab dem APL und durch zusätzliche Anforderungen des Kunden oder Hauseigentümers entsteht, wird von M-net gesondert verrechnet. Der Zugang zum APL der TDG muss durch den Kunden gewährleistet sein.

### **3.2.3 Zusätzliche Leistungen**

M-net erbringt jeweils nach Vereinbarung im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten gegen gesondertes Entgelt insbesondere folgende zusätzliche Leistungen:

- Verlegung, Auswechslung oder Änderung der Anschalteinrichtung und Verlegung der Endleitung,
- Änderung des Festverbindungstyps,
- Änderung der Festverbindungsvariante,
- Installation der Festverbindung in einer Weise, die von den Regeln der Standardinstallation von M-net abweicht (Sonderbauweise),
- Verlegung der Festverbindung an einem Ende innerhalb desselben Ortsnetzbereiches oder in einen angrenzenden Ortsnetzbereich mit Änderung der Leitungsführung im M-net Netz (Ortsveränderung)

Sofern nicht anders schriftlich vereinbart, werden die Leistungen nach der / den jeweils gültigen Preisliste(n) von M-net abgerechnet.

## **4 Definierte M-net Übergabe**

Der Anschluss kundeneigener Geräte erfolgt an der Anschalteinrichtung. Diese kann als Verteilerleiste oder Geräteschnittstelle ausgeführt sein. Die Anschaltpunkte werden von M-net technisch so ausgeführt, dass der Kunde seinen Anschluss daran selbständig durchführen kann. Für seinen Anschluss an die Anschalteinrichtung ist der Kunde verantwortlich. Bei der Verkabelung vom Anschaltpunkt zum Kundenequipment hat der Kunde die einschlägigen technischen Bedingungen der Gerätehersteller zu beachten. Für die ordnungsgemäße Bereitstellung der Verbindung bis zur Anschalteinrichtung ist M-net verantwortlich.

## 5 Voraussetzungen für die Leistungsbereitstellung

### 5.1 Technische Klärung

Die Realisierbarkeit der M-net Connect Festverbindung wird bei Bedarf von M-net im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten an den Standorten des Kunden durch eine technische Klärung überprüft. Die technische Klärung kann jederzeit sowohl vor, als auch nach Vertragsabschluss erfolgen. Sollten im Rahmen dieser Klärung zur vertraglichen Leistungserbringung der M-net weitere Investitionen notwendig werden, z.B. Tiefbaumaßnahmen oder die Installation zusätzlicher Einrichtungen bzw. Verlegen zusätzlicher Übertragungskabel (LWL oder Kupfer), die über die Standardinstallation gemäß 3.2 hinausgehen, und über die Konditionen keine Einigung der Parteien erzielt werden, behält sich M-net den Rücktritt vom Vertrag gemäß 6.3 AGB M-net Connect-LAN vor.

### 5.2 Leitungsverlegung

Alle über 3.2.1 hinausgehenden notwendigen Kabel (auch im Haus) sind nicht Bestandteil des Angebotspreises der M-net, sondern werden gemäß Aufwand berechnet. M-net unterstützt den Kunden gegebenenfalls bei der Einholung einer Grundstückseigentümergeklärung (GEE, Nutzungsvertrag) zur Einlegung der Leitungen und Installation der TK-Anlagen. Ohne GEE kann keine Leitungseinlegung erfolgen.

### 5.3 Anschlussliniennetz

Die Realisierbarkeit von M-net Connect Festverbindungen über Anschlussliniennetze von M-net Partnern (z.B. Teilnehmeranschlussleitung (TAL) durch die Telekom Deutschland GmbH (TDG) setzt die Verfügbarkeit des Partner-Anschlussliniennetzes (Local Loop) in ausreichender Qualität voraus.

## 6 Instandhaltung

Die Instandhaltung seiner TK-Anlagen obliegt dem jeweiligen Eigentümer. Wartungs- bzw. Überprüfungsarbeiten an den von M-net bereitgestellten Anlagen, soweit sie zu wesentlichen Nutzungsausfällen führen können, werden im Regelfall außerhalb der üblichen Arbeitszeiten durchgeführt und mit dem Kunden rechtzeitig vereinbart. Auf begründetes Verlangen des Kunden führt M-net Messungen durch, um zu überprüfen, ob sich die Leistungswerte gegenüber den vertraglich vereinbarten Leistungswerten wesentlich geändert haben. Wenn eine wesentliche unzulässige Abweichung auftritt, wird M-net die Behebung der Ursachen nach Abstimmung mit dem Kunden durchführen. In diesem Fall übernimmt M-net den Aufwand für die Messung. Wird eine wesentliche unzulässige Abweichung nicht nachgewiesen, trägt der Kunde den Aufwand. Die durch die Messungen bedingte Außerbetriebnahme wird von den Vertragspartnern gemeinsam vereinbart und gilt nicht als Ausfallzeit (siehe auch Verweis). Führt M-net im Auftrag des Kunden Messungen an dessen Anlagen durch, so werden diese nach Aufwand verrechnet.

## 7 Service

M-net beseitigt unverzüglich Störungen ihrer technischen Einrichtungen im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten. Hierbei erbringt M-net insbesondere folgende Leistungen:

### 7.1 Geplante Arbeiten

M-net behält sich vor, in gesonderten Fällen geplante Wartungs- und Installationsarbeiten durchzuführen. Bei geplanten Arbeiten, wird der Kunde von M-net, über die jeweils betroffenen M-net Connect Festverbindungen rechtzeitig mindestens 7 Arbeitstage im Voraus schriftlich per Telefax oder E-Mail informiert. Für die Wartungs- und Installationszeit wird, falls technisch und betrieblich möglich, im gegenseitigen Einvernehmen eine alternative Wegeführung vorab festgelegt und realisiert. Ist keine alternative Wegeführung möglich, werden die Arbeiten innerhalb eines der definierten Wartungsfensters der M-net durchgeführt. M-net wird bei der Terminfindung die betrieblichen Belange des Kunden soweit als möglich berücksichtigen. Die Unterbrechungszeiten bei geplanten Arbeiten zählen nicht als Nichtverfügbarkeit (siehe auch 7.7).

Die Wartungsfenster sind wie folgt festgelegt:

Wochentag	Wartungsfenster
Dienstag, Donnerstag und Sonntag	von 0.00 Uhr bis 6.00 Uhr

Tabelle 9: Wartungsfenster

Für die in Kap. 8 aufgeführte Verbindungsvariante M-net Connect-LAN FTTB/H Fiber/DEF (Dedicated Fiber) gilt darüber hinaus:

Im Einzelfall können weitere Wartungsfenster nötig werden. Insbesondere bei größeren Kabelarbeiten im LWL-Access-Netz kann es dabei sehr vereinzelt zu längeren Außerbetriebnahmen der Kundenverbindungen kommen (auch von Montag – Freitag während der normalen Geschäftszeiten). M-net wird bei der Terminfindung die betrieblichen Belange des Kunden soweit wie möglich berücksichtigen.

### 7.2 Störungsannahme und Servicebereitschaft

Die Störungsannahme (M-net Hotline) und Servicebereitschaft (für die Störungsbeseitigung) sind täglich von 0.00 bis 24.00 an 365 Tagen im Jahr verfügbar. Die Störungen werden unter einer Servicrufnummer entgegengenommen und in einem Trouble-Ticket-System erfasst. M-net Hotline bestätigt die Störungsannahme umgehend mittels einer Trouble-Ticket-Nummer. Die Servicrufnummer der M-net Hotline entnehmen Sie bitte Ihrer Bereitstellungsanzeige.

### 7.3 Maximale Entstörfriſten und Reaktionszeiten

Für M-net Connect-LAN Verbindungen wird eine maximale Entstörfriſt pro Störung zugesichert. Diese richtet sich nach der gewählten Servicevariante.

Die maximalen Entstörfriſten und Reaktionszeiten sind wie folgt festgelegt:

Servicevariante	Reaktionszeit in Stunden	Entstörfriſt in Stunden
Silber	1,0	12,0
Gold	0,5	6,0 <sup>*1</sup>
Platin	0,25	5,0 <sup>*2</sup>

Tabelle 10: Überblick Servicevarianten

<sup>\*1</sup> bzw. 8,0 bei NTL/TAL und DEF (siehe auch Kap. 8)

<sup>\*2</sup> bei DEF gibt es keine Servicevariante Platin (siehe auch Kap. 8)

Die Friſt ist eingehalten, wenn die Störung innerhalb der Entstörfriſt zumindest soweit beseitigt wird, dass die Festverbindung (ggf. übergangsweise mit Qualitätseinschränkungen) wieder genutzt werden kann oder die vollständige Wiederherstellung des Dienstes stattgefunden hat. Die Entstörfriſt beginnt mit der Benachrichtigung über die Störung durch den Kunden an der M-net Hotline. Sie endet mit der Wiederherstellung des Übertragungsdienstes. Zeiten, die nicht angerechnet werden sind unter 7.7 definiert.

M-net teilt dem Kunden auf Wunsch in der Regel alle 2 Stunden nach Eingang der Störungsmeldung (Reaktionszeit) - ggf. durch den Servicetechniker beim Kunden - ein Zwischenergebnis mit und informiert den Kunden über den Stand der Störungsbeseitigung.

### 7.4 Verfügbarkeit

Die Telekommunikationseinrichtungen und logischen Verbindungen stehen dem Kunden 24 Stunden am Tag an 365 Tagen im Jahr zur Verfügung. M-net garantiert dem Kunden, abhängig von der gewählten Verfügbarkeit und gesonderten Vereinbarung eine mittlere Verfügbarkeit von bis zu 99,99% im Jahres- bzw. Monatsdurchschnitt. Die Verfügbarkeit Verbindung zwischen zwei Kundenschnittstellen (im Sinne einer Übergabestelle ist als Kundenschnittstelle auch der Übergang auf das Netz eines alternativen Netzbetreibers zu betrachten) errechnet sich wie folgt:

$$\text{Verfügbarkeit} = \frac{\left( \text{Gesamtzahl Stunden des jeweiligen Kalenderjahres oder Monats} \right) - \left( \text{Gesamtzahl Stunden* der Nichtverfügbarkeit} \right)}{\text{Gesamtzahl der Stunden des jeweiligen Kalenderjahres oder Monats}} \times 100\%$$

\*) Stunden kaufmännisch gerundet

Je nach Service Variante ( siehe Abschnitt 8 ) wird das jeweilige Kalenderjahr oder Monat betrachtet.



Der Zeitraum der „Nichtverfügbarkeit“ wird seitens der M-net wie folgt ermittelt:

- Die Ausfallzeit beginnt, wenn eine Störung gemäß der obigen Definition, die den Dienst beeinträchtigt, vom Kunden an M-net (z.B. Call-Center) gemeldet und von M-net umgehend bestätigt wird (= Öffnen des Trouble-Ticket).
- Die Ausfallzeit endet, wenn die gemeldete Störung von M-net behoben ist und der Kunde benachrichtigt wurde oder die vollständige Wiederherstellung des Dienstes stattgefunden hat.

Zeiten, die nicht angerechnet werden, sind unter 7.7 definiert.

### **7.5 Terminvereinbarung (Vor-Ort-Einsatz)**

M-net vereinbart mit dem Kunden, soweit erforderlich, den Einsatz eines Servicetechnikers innerhalb der Servicebereitschaftszeiten. Ist die Leistungserbringung im vereinbarten Zeitraum aus vom Kunden zu vertretenden Gründen nicht möglich, wird ein neuer Termin vereinbart und eine gegebenenfalls zusätzlich erforderliche Anfahrt berechnet. Die Entstörfristen verlängern sich unbeschadet der Rechte von M-net wegen Verzugs des Kunden um den Zeitraum, in dem der Kunde seinen Verpflichtungen gegenüber M-net nicht nachkommt.

### **7.6 Fertigmeldung**

M-net informiert den Kunden nach Beendigung der Entstörung telefonisch bzw. per Fax unter der vom Kunden angegebenen Rückrufnummer oder durch den Servicetechniker vor Ort. Wird der Kunde beim erstmaligen Versuch nicht erreicht, gilt die Entstörfrist gemäß Abschnitt 7.3 als eingehalten. Weitere Versuche werden regelmäßig durchgeführt.

### **7.7 Absicherung der Verfügbarkeit und der Entstörungsfrist**

Wenn M-net die Verfügbarkeit nicht einhält und die Nichteinhaltung zu vertreten hat, wird auf Verlangen des Kunden folgender Betrag gutgeschrieben:

<b>Überschreitung der vereinbarten Nichtverfügbarkeit (auf Stundenbasis)</b>	<b>Rückerstattung eines Betrages in Höhe von</b>
um bis zu 25 %	10 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um bis zu 50 %	25 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um bis zu 75 %	50 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um bis zu 100 %	75 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um mehr als 100 %	100 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes

Tabelle 11: Rückerstattung bei Überschreiten der Nichtverfügbarkeit

Wenn M-net die Entstörungsfrist nicht einhält und die Überschreitung zu vertreten hat, wird auf Verlangen des Kunden folgender Betrag gutgeschrieben:

<b>Überschreitung der vereinbarten Entstörfristen (auf Stundenbasis)</b>	<b>Rückerstattung eines Betrages in Höhe von</b>
um bis zu 200 %	25 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um bis zu 500 %	50 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um bis zu 800 %	75 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes
um mehr als 800 %	100 % des vereinbarten monatlichen Entgeltes

Tabelle 12: Rückerstattung bei Überschreiten der Entstörfristen

Um eine Gutschrift zu erhalten, muss der Kunde innerhalb von sechzig (60) Tagen nach Ende des Monats bzw. des Jahres, für den er die Gutschrift verlangt, den M-net Kundendienst kontaktieren oder die Gutschrift schriftlich einfordern. Die Höhe der Rückerstattungen ist begrenzt auf max. 1/12 des jährlichen Entgeltes der betroffenen Einzelverbindung. Die M-net verrechnet die Gutschrift mit den Forderungen aus diesem Vertrag. Ansprüche des Kunden auf Schadensersatz bei leichter Fahrlässigkeit sind damit abgegolten.

Folgenden Zeiten gehen nicht in die Verfügbarkeits- und Entstörfristberechnung ein:

- Geplante Arbeiten mit Unterbrechung der Verbindung, die für Reparaturen, Wartungen oder andere betriebstechnische Gründe erforderlich sind und (wie im Punkt 7.1 erläutert) angemeldet wurden.
- Zeiten, in denen der Kunde für die Meldung der Störungsbehebung nicht erreichbar ist.
- Verstöße des Kunden gegenüber der Mitwirkungspflicht zur Schadensminderung (z.B. Zugang zu den Einrichtungen).
- Störungen, die außerhalb des Einflussbereiches von M-net auftreten:
  - in Hardware oder Anwendungen des Kunden,
  - bei Ausfall der Stromversorgung am M-net-Equipment oder bei Störungen oder sonstiger Nichtverfügbarkeit der Inhouse-Verkabelung im Kundenstandort,
  - wenn die klimatischen Bedingungen gemäß ETS 300 019-2-3, Klasse 3.1 T am Kundenstandort überschritten werden,
  - in Hardware, die nicht von M-net installiert wurde,
  - durch Messungen – auf Anfrage des Kunden – erfolgte Außerbetriebnahmen,
  - durch höhere Gewalt (z.B. mechanische Beschädigung durch Dritte, Sturmschäden bei Freiluftleitungen, Arbeitskampfmaßnahmen, behördliche Verweigerung des Zutritts nach Unfällen etc.),
  - bei Großschäden, ein Großschaden liegt dann vor, wenn eine Reparatur auf 100 Meter Kabellänge nötig ist oder ein Schaden vorliegt, der innerhalb von 24 Stunden objektiv nicht behebbar ist. Des Weiteren liegt ein Großschaden vor, wenn die Betriebsunterbrechung in U-Bahn Trassen und U-Bahnhöfen eine Reparatur auf 10 Meter Kabellänge bedingt.

## 8 Verbindungs- und Servicevarianten

Folgende Verbindungs- und Servicevarianten stehen zur Auswahl:

Variante von Connect LAN	Beschreibung	Verfügbarkeit entsprechend der Service Variante:	
		Silber und Gold (mittlere Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt)	Platin (mittlere Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt)
<b>NTL / TAL</b> (National Transport Link / Teilnehmeranschlussleitung)	<b>Service Silber/Gold:</b> Digitale Festverbindung mit einer konstanten bidirektionalen Bandbreite zwischen zwei Übergabepunkten, einfacher Leitungsführung im Verbindungsnetz der M-net und einfacher Leitungsführung im Anschlussnetz (Local Loop). Teile der Verbindung im Verbindungs- oder Anschlussnetz können von einem Partner von M-net (z.B. Deutschen Telekom AG oder einem anderen Carrier) realisiert sein. <b>Service Platin:</b> Es wird eine Redundanz im Verbindungsnetz der M-net zur Verfügung gestellt. Die Verfügbarkeit im Partnernetz wird vom Partner selbst sichergestellt.	98,50 %	99,00 %
<b>DEF</b> (Dedicated Fiber / FTTB/H)	<b>Service Silber/Gold:</b> Digitale Festverbindung mit einer konstanten bidirektionalen Bandbreite zwischen zwei Übergabepunkten, einfacher Leitungsführung im Verbindungsnetz der M-net und einfacher Leitungsführung im FTTB/H Anschlussliniennetz (Local Loop) der M-net	99,20 %	-
<b>LWL</b> (Glasfasernetz)	<b>Service Silber/Gold:</b> Digitale Festverbindung mit einer konstanten bidirektionalen Bandbreite zwischen zwei Übergabepunkten, mit einfacher Leitungsführung im Verbindungsnetz der M-net und einfacher Leitungsführung (keine Redundanz) im Anschlussnetz der M-net. <b>Service Platin:</b> Anstelle der einfachen wird eine redundante Leitungsführung im Verbindungsnetz der M-net zur Verfügung gestellt.	99,50 %	99,70 %

<b>Platin+</b> (redundante Verbindung)	Zwei digitale Festverbindungen mit einer konstanten bidirektionalen Bandbreite zwischen zwei Übergabepunkten, in der Regel getrennter (redundanter) Leitungsführung im Verbindungs- und Anschlussnetz (kanten- und knotendisjunkt), doppelter Hauseinführung und doppeltem Netzabschluss mit doppelten Anschalteinrichtungen. Die zwei digitalen Verbindungen (A und B) sind mit unterschiedlichen Varianten von M-net Connect LAN realisierbar. Die Basis der einzelnen Verbindung ist die Service Variante Silber oder Gold. Operativ darf der Kunde beide Leitungen des Platin+ Services verwenden. Ein Platin+ Service gilt nur dann als nicht verfügbar, wenn beide Verbindungen gleichzeitig ausfallen.				
Gesamtverfügbarkeit <sup>1</sup> im Jahresdurchschnitt		Variante von M-net Connect LAN der Verbindung A			
		TAL	NTL	DEF	LWL
Variante von M-net Connect LAN der Verbindung B	TAL	99,60%			
	NTL	-	99,7% <sup>2</sup>		99,80%
	DEF	99,70%	99,75%	-	99,90%
	LWL	99,80%	99,80%	99,90%	99,95% <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Die Gesamtverfügbarkeit gilt als eingehalten, wenn mindestens eine der beiden Verbindungen zur Verfügung steht

<sup>2</sup> Der Wert gilt nur, wenn zwei unterschiedliche NTL-Provider für die Verbindung A und B verwendet werden

<sup>3</sup> Der Wert gilt nur, wenn die Zuführung kanten- und knotendisjunkt geführt wird, ansonsten gilt eine Verfügbarkeit von 99,80%