

1 Allgemeines

Die M-net Telekommunikations GmbH (im folgenden M-net genannt) bietet Unternehmen die Möglichkeit alle Kundenstandorte über ein virtuelles privates Netz zu verbinden. Das Produkt bietet eine professionelle, zuverlässige und breitbandige Vernetzung aller Unternehmensstandorte. Durch die unterschiedlichen Zugangsarten und Bandbreiten kann für jeden Standort ein optimales Preis-/ Leistungsverhältnis erreicht werden und ein durchgängiger Migrationspfad von kleinen zu hohen Anschlussbandbreiten sichergestellt werden.

Das IP-VPN ist in zwei unterschiedlichen Ausprägungen verfügbar, die sich in Bezug auf das Routing (siehe 1.3 Routing) unterscheiden.

1.1 M-net IP-VPN Plattform

M-net stellt dem Kunden im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten - auf Basis der M-net eigenen ATM- und IP/MPLS-Plattform – ein Virtuelles Privates Netzwerk (VPN) zur Vernetzung von Internet-Protokoll (IP) basierten Kundennetzen (LANs) und Arbeitsplätzen zur Verfügung.

1.2 IP-Adressierung

Zur Realisierung eines IP-VPN muss eine eindeutige IP-Adressierung aller im IP-VPN anzuschließenden Kundenstandorte sichergestellt werden. Für das Endgerät beim Kunden ist eine IP-Adresse aus dem entsprechenden Netzwerkbereich des jeweiligen Kundenstandortes erforderlich.

Sollte die Eindeutigkeit der IP-Adressen bei der Planung des IP-VPNs nicht gegeben sein, so kann M-net vor der Realisierung des IP-VPN bei der Erarbeitung eines entsprechenden IP-Adresskonzepts (auf Basis privater IP-Adressen nach RFC1918 unterstützend mitwirken. Eine hierdurch evtl. erforderliche IP-Adressänderung in den Kundennetzen (LANs) ist vom Kunden selbst vorzunehmen.

1.3 Routing

Für jedes IP-VPN wird im Netz der M-net ein eigener virtueller VPN-Router mit getrennten Routing-Tabellen aufgesetzt. Ein direktes Routing zwischen verschiedenen IP-VPNs und zwischen einem IP-VPN und dem öffentlichen Internet ist somit nicht möglich.

Variante A: In dieser Variante erfolgt ein vollvermaschtes Routing aller Kundenstandorte im IP-Netz der M-net.

Variante B: Ein Anschluss des IP-VPN wird als Zentralstandort festgelegt, an den alle IP-VPN Anschlüsse herangeführt werden. Die Zuführung zum zentralen Standort kann hierbei auf Kundenwunsch auch über Layer 2 Tunneling Protocol (L2TP) erfolgen. Am Zentralstandort ist in diesem Fall der Betrieb eines Layer 2 Tunneling Network Servers (LNS) erforderlich. In dieser L2TP-Variante stehen die Anschlussvarianten IP-VPN Connect, IP-VPN SDSL Partner, IP-VPN SDSL L2TP, IP-VPN ADSL L2TP und IP-VPN UMTS nicht zur Verfügung.

1.4 MTU Size

Abhängig von der Anbindungsart kann die MTU-Size kleiner als 1500 Byte sein.

1.5 Datensicherheit

Die IP-VPN Zugänge werden auf Layer2 basierten Techniken realisiert und über die M-net eigene ATM- und IP/MPLS-Plattform vernetzt. Hierdurch wird bereits auf Layer2 des OSI-Modells eine höchstmögliche Zugriffssicherheit auf die VPN-Daten erreicht.

1.6 Datentransfer

Soweit in den Einzelverträgen keine abweichenden Vereinbarungen getroffen werden, ist bei allen IP-VPN-Anschlussarten der vom Kunden in Anspruch genommene Datentransfer innerhalb der IP-VPN-Kundenstandorte durch die Monatspauschale abgedeckt. Ausgenommen davon sind eventuelle Einwahl- und Verbindungskosten bei ISDN-Dial-Backup und UMTS-Backup.

1.7 Datenrate

Die angegebenen Bandbreiten sind Maximalwerte, die abhängig von der aktuellen Netzauslastung und der Qualität der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) variieren können.

Sollte bei der Inbetriebnahme von M-net Anschlüssen festgestellt werden, dass die Datenrate dauerhaft nur zu maximal 70% erbracht werden kann, kann der Kunde innerhalb von 4 Wochen ab Kenntnis der reduzierten Eignung kündigen. Sollte bei der Inbetriebnahme festgestellt werden, dass die Datenrate dauerhaft zu mindestens 70,1% erbracht werden kann, gilt die bei der Inbetriebnahme erreichte Datenrate als die von Anfang an vereinbarte Datenrate, ohne Änderung der Gegenleistung. Dasselbe gilt für den Fall, dass der Kunde das Kündigungsrecht gemäß vorstehendem Punkt nicht oder noch nicht ausgeübt hat.

1.8 Endgeräte

M-net stellt dem Kunden für die Dauer des jeweiligen Einzelvertrags das unter Punkt 2 beschriebene Endgerät zur Verfügung. Dieses verbleibt im Eigentum der M-net und ist bei Beendigung des Vertragsverhältnisses auf Kosten des Kunden an M-net zurückzusenden. Der Übergabepunkt zwischen M-net und dem Kunden ist der 10BaseT- bzw. 100BaseT-Ethernet-Port des Endgeräts zum Anschluss an einen LAN-Switch oder an einen Einzel-PC bzw. das Netzabschlussgerät für S0. Die Verantwortung für die Anschaltung der Kundennetze und -systeme an diesen Übergabepunkt liegt ausschließlich beim Kunden.

Das bereitgestellte Endgerät wird gemäß der vom Kunden mitgeteilten Daten vorkonfiguriert. Die für die Konfiguration des Endgeräts notwendigen Daten (IP-Adressen, Netzwerkadressen, etc.) werden vom Kunden rechtzeitig an M-net übermittelt. Konfigurationsänderungen beauftragt der Kunde gesondert bei M-net. Eine Konfiguration des Endgeräts durch den Kunden ist nicht möglich.

Für die unter Punkt 2 beschriebene – in der Variante B des IP-VPN und bei Realisierung über L2TP verfügbare – Konfigurationsmöglichkeit Port-Forwarding kann M-net die Funktion aller eingerichteten Port-Forwardings nur bis zur Ebene der Protokolle TCP bzw. UDP gewährleisten. Es kann nicht gewährleistet werden, dass Anwendungen, bei denen IP-Adressumsetzungen in höheren Schichten durchgeführt werden müssen, bei aktiviertem Port-Forwarding funktionieren. Eine diesbezügliche Unterstützung durch den M-net Service ist nicht möglich.

1.9 Installation

Soweit unter Punkt 2 beschrieben, erfolgt die Installation der vorkonfigurierten Endgeräte durch M-net oder durch ein von M-net beauftragtes Unternehmen. Die Kosten für die Erstinstallation und die Erstkonfiguration sind durch das Einrichtungsentgelt abgegolten. Zusätzliche Installationsarbeiten, die nicht im direkten Zusammenhang mit der betriebsfähigen Bereitstellung von M-net IP-VPN stehen, z. B. eine ggfs. erforderliche Inhouse-Verkabelung berechnet M-net gesondert nach Aufwand. Die Stromversorgung für die Endgeräte ist durch den Kunden bereitzustellen. Der Kunde haftet für jede von ihm oder von Dritten, für die er einzustehen hat, verschuldete Beschädigung der bereitgestellten Endgeräte.

Reklamiert der Kunde einen Fehler der Endgeräte, überprüft M-net die Funktionsfähigkeit des Systems und stellt die Originalkonfiguration wieder her. Ist das Gerät defekt oder lässt es sich mit der Originalkonfiguration nicht wieder in Betrieb nehmen, stellt M-net ein vorkonfiguriertes Austauschgerät bereit. War das Gerät bei Einlieferung zur Überprüfung mit der Originalkonfiguration funktionsfähig oder ist der Fehler auf ein Verschulden des Kunden zurückzuführen, ist M-net berechtigt, die durch die Überprüfung/Reparatur anfallenden Kosten dem Kunden nach Aufwand in Rechnung zu stellen. Alle Endgeräte verbleiben im Eigentum der M-net und müssen nach Vertragsende auf Kosten des Kunden an M-net zurückgegeben werden.

M-net ist berechtigt, alle ausstehenden Endgeräte 10 Tage nach Vertragsende dem Kunden in Rechnung zu stellen.

2 IP-VPN Anschlussarten

Die Anbindung der einzelnen Kundenstandorte zur IP-VPN-Plattform kann über folgende Anschlussarten erfolgen.

2.1 IP-VPN Connect

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über digitale Festverbindungen, die von M-net bereitgestellt und gemanaged werden.

- Anschlussbandbreiten: symmetrisch 2, 4, 6, 8, 10, 20 25, 50 100, 250, 500 und 1.000 Mbit/s
- Kundenschnittstelle: abhängig von Anschlussbandbreite und Endgerät: 10/100BaseT oder Gbit-Ethernet (nach Absprache)
- Endgerät beim Kunden (CPE): IP-Router von M-net bereitgestellt und installiert
- IP-Adressierung: statisch

2.2 IP-VPN SDSL

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über M-net eigene symmetrische DSL-Technologie. Mit einer 4-Draht Option wird eine zweite Teilnehmeranschlussleitung (TAL) bereitgestellt um die physikalisch mögliche Bandbreite für eine SDSL-Verbindung zu erhöhen. Bei der SDSL-Verbindung mit 2.300 kbit/s besteht durch die Beauftragung der 4-Draht Option die Möglichkeit, die gewünschte Bandbreite auch bei höherer Leitungslänge oder schlechterer Qualität der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) zu realisieren. Eine garantierte Bandbreitenerhöhung durch die 4-Draht-Option kann jedoch nicht gewährleistet werden.

- Anschlussbandbreiten: symmetrisch 2.300 kbit/s, 4.600 kbit/s, 6.800 kbit/s, 10.000 kbit/s und 20.000 kbit/s
- Kundenschnittstelle: Ethernet, 10/100BaseT
- Endgerät beim Kunden (CPE): SDSL-Router von M-net bereitgestellt, inkl. Vor-Ort-Installation
- IP-Adressierung: statisch, Konfigurationsmöglichkeiten: statisches Routing

2.3 IP-VPN SDSL Partner

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über symmetrische DSL-Technologie von Partnern.

- Anschlussbandbreiten: symmetrisch 2.000 kbit/s, 4.000 kbit/s, 10.000 kbit/s und 20.000 kbit/s
- Kundenschnittstelle: Ethernet, 10/100BaseT
- Endgerät beim Kunden (CPE): SDSL-Router von M-net bereitgestellt und vorkonfiguriert, Installation durch den Kunden
- IP-Adressierung: statisch, Konfigurationsmöglichkeiten: statisches Routing

2.4 IP-VPN SDSL L2TP

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über symmetrische DSL-Technologie der Telekom Deutschland GmbH die auf Basis von L2TP der M-net eigenen IP-VPN-Plattform übergeben werden. Der Anschluss T-DSL Business symmetrisch ist Bestandteil der Leistung von M-net.

- Anschlussbandbreiten: symmetrisch 2048 kbit/s
- Kundenschnittstelle: Ethernet, 10/100BaseT
- Endgerät beim Kunden (CPE): SDSL-Router bzw. Modem von M-net bereitgestellt und vorkonfiguriert, Installation durch den Kunden
- IP-Adressierung: statisch, Konfigurationsmöglichkeiten: statisches Routing
- Zwangstrennung nach 24 h

2.5 IP-VPN ADSL

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über M-net eigene asymmetrische DSL-Technologie.

- Anschlussbandbreiten: asymmetrisch 6.000/512 kbit/s und 18.000/1.024 kbit/s
- Kundenschnittstelle: Ethernet, 10/100BaseT
- Endgeräte beim Kunden (CPE): NTBA (Netzabschlussgerät, nur bei S0), Splitter und ADSL-Router bzw. Modem von M-net bereitgestellt und vorkonfiguriert, Installation aller Endgeräte durch den Kunden
- IP-Adressierung: statisch, Konfigurationsmöglichkeiten: statisches Routing

2.6 IP-VPN ADSL L2TP

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über asymmetrische DSL-Technologie der Telekom Deutschland GmbH, die auf Basis von L2TP der M-net eigenen IP-VPN-Plattform übergeben werden.

Der notwendige T-DSL Anschluss ist durch den Kunden bereitzustellen und ist nicht Bestandteil der Leistung von M-net. Abweichende Regelungen bzgl. des T-DSL Anschlusses im Einzelauftrag sind möglich.

- Anschlussbandbreiten: asymmetrisch 16.000/1.024 kbit/s
- Kundenschnittstelle: Ethernet, 10/100BaseT
- Endgerät beim Kunden (CPE): ADSL-Router von M-net bereitgestellt und vorkonfiguriert, Installation durch den Kunden
- IP-Adressierung: statisch, Konfigurationsmöglichkeiten: statisches Routing
- Zwangstrennung nach 24 h

2.7 IP-VPN UMTS

Die Anbindung des Kundenstandortes an das IP-VPN erfolgt über UMTS-Technologie der Telekom Deutschland GmbH, die auf Basis von L2TP der M-net eigenen IP-VPN-Plattform übergeben werden.

Der notwendige Mobilfunkvertrag ist durch den Kunden abzuschließen und ist nicht Bestandteil der Leistung von M-net.

- Max. Anschlussbandbreiten: 7,2 Mbit/s im Downstream (HSDPA) und 1,4 Mbit/s im Upstream (HSUPA). Das Datenvolumen kann abhängig vom Mobilfunkvertrag in den max. Anschlussbandbreiten begrenzt sein.
- Kundenschnittstelle: Ethernet, 10/100BaseT
- Endgerät beim Kunden (CPE): UMTS-Router von M-net bereitgestellt und vorkonfiguriert
- IP-Adressierung: statisch, Konfigurationsmöglichkeiten: statisches Routing

2.8 IP-VPN ISDN-Dial-Backup

Zur Steigerung der Verfügbarkeit und der Ausfallsicherheit kann – in der Variante A der Leistungsbeschreibung (1.3) – anschlussabhängig eine optionale Erweiterung des IP-VPN Zugangs mit IP-VPN ISDN-Dial-Backup erfolgen. Im Rahmen des IP-VPN ISDN-Dial-Backup erbringt M-net folgende Leistungen:

Erweiterung des Endgerätes beim Kunden (CPE) mit einer ISDN(S0) Schnittstelle

- Konfiguration und Betrieb des CPE für IP-VPN ISDN-Dial-Backup
- Betrieb der IP-VPN ISDN-Dial-Backup Plattform zur ISDN-Einwahl mit bis zu 128 kbit/s (ISDN Kanalbündelung) je IP-VPN ISDN-Dial-Backup Anschluss

Voraussetzung: M-net ISDN(S0)-Anschluss oder ISDN(S0)-Anschluss eines anderen Telefonanbieters als Mehrgeräteanschluss. Genaue technische Spezifikationen werden in der Leistungsbeschreibung ISDN-Dial-Backup für SDSL erläutert.

2.9 IP-VPN UMTS-Backup

Zur Steigerung der Verfügbarkeit und der Ausfallsicherheit kann – in der Variante A der Leistungsbeschreibung (1.3) – anschlussabhängig eine optionale Erweiterung des IP-VPN Zugangs mit IP-VPN UMTS-Backup erfolgen. Im Rahmen des IP-VPN UMTS-Backup erbringt M-net folgende Leistungen:

- Konfiguration und Betrieb des CPE für IP-VPN UMTS-Backup
- Betrieb der IP-VPN UMTS-Backup Plattform mit bis zu 7,2 Mbit/s im Downstream (HSDPA) und 1,4 Mbit/s im Upstream (HSUPA) je IP-VPN UMTS-Backup-Anschluss

Voraussetzung: Mobilfunkvertrag. Genaue technische Spezifikationen werden in der Leistungsbeschreibung UMTS-Backup erläutert.

2.10 IP-VPN IPSec Client-to-Site

Als Ergänzung zum M-net IP-VPN wird der Dienst IP-VPN IPSec angeboten. Hierbei sind verschiedene Kommunikationsvarianten innerhalb eines Kunden IP-VPN möglich. IP-VPN IPSec ermöglicht:

- Sichere verschlüsselte Anbindung von weltweiten Standorten an das IP-VPN über das öffentliche Internet. Das gilt für Standorte mit Einwahlverbindungen in das öffentliche Internet (der Kunde ist für die Auswahl des Providers und den Internetanschluss selbst verantwortlich).

Voraussetzung für das IP-VPN IPSec Client-to-Site:

- M-net stellt dem IP-VPN Kunden eine IPSec Einwahlsoftware sowie ein Token zu Verfügung (der Kunde ist für die Installation selbst verantwortlich)
- Verschlüsselung erfolgt nach dem AES Verfahren mit 256 bit Schlüssellänge
- Authentifizierung erfolgt mittels Token am M-net RSA Server

2.11 IP-VPN IPSec Site-to-Site

Als Ergänzung zum M-net IP-VPN wird der Dienst IP-VPN IPSec angeboten. Hierbei sind verschiedene Kommunikationsvarianten innerhalb eines Kunden IP-VPN möglich. IP-VPN IPSec ermöglicht:

- Sichere verschlüsselte Anbindung von weltweiten Standorten an das IP-VPN über das öffentliche Internet. Das gilt für Standorte mit Einwahlverbindungen in das öffentliche Internet (der Kunde ist für die Auswahl des Providers und den Internetanschluss selbst verantwortlich).

Voraussetzung für das IP-VPN IPSec Site-to-Site:

- M-net stellt dem IP-VPN Kunden eine IPSec Einwahlrouter zur Verfügung (der Kunde ist für die Installation selbst verantwortlich)
- Verschlüsselung erfolgt nach dem AES Verfahren mit 256 bit Schlüssellänge
- Internetzugang mit öffentlicher IP-Adresse, die dem IPSec Einwahlrouter zur Verfügung gestellt werden kann

3 IP-VPN Quality of Service (QoS)

Als Ergänzung zum M-net IP-VPN wird der Dienst IP-VPN Quality of Service (QoS) optional für folgende physikalische Verbindungen angeboten:

- M-net SDSL 2.300 kbit/s bis 20.000 kbit/s
- M-net ADSL 6.000/512 kbit/s bis 18.000/ 1.024 kbit/s
- SDSL Partner 2.000 kbit/s bis 20.000 kbit/s
- SDSL L2TP bis 2048 kbit/s

M-net gibt folgende Serviceklassen und zugesicherte Bandbreiten vor:

- Klasse 1 Realtime 33 % der Anschlussbandbreite (z. B. VoIP, Video)
- Klasse 2 Voice Signaling 5 % der Anschlussbandbreite
- Klasse 3 Critical Data 36 % der Anschlussbandbreite (z. B. IP Routing, Critical Data, Remoteanwendungen)

- Klasse 4 Best Effort 26 % der Anschlussbandbreite (z. B. HTTP, FTP, DNS)

M-net nutzt zur Einordnung in die Klassen die vom Kunden übergebenen DSCP-Werte im IP-Header. Es werden hierbei lediglich die IP-Precedence-Bits ausgewertet. Die vom Kunden gesetzten DSCP-Werte werden durch das IP-VPN transparent übertragen, falls sie sich einer Klasse eindeutig zuordnen lassen. Ist dies nicht der Fall erfolgt eine Reklassifizierung auf DCSP = 0 (best effort).

Überschreitet der vom Kunden markierte Traffic im Überlastfall die Bandbreitenbeschränkung der zugeordneten Klasse, werden IP-Pakete verworfen. Eine Reklassifizierung findet im M-net-Netz nicht statt.

Es gilt folgende Zuordnung:

Klasse 1: IP-Precedence = 5

Klasse 2: IP-Precedence = 3

Klasse 3: IP-Precedence = 2

Klasse 4: IP-Precedence = 0

Die QoS-Ergänzung zu IP-VPN ist derzeit nicht in allen Anschlussbereichen der M-net realisierbar. Die Ergänzung bestehender Anschlüsse um QoS erfordert ggf. eine Änderung der technischen Realisierung des Anschlusses.

Die QoS-Ergänzung erfordert den Einsatz von leistungsfähigeren CPE-Routern. Bei bestehenden Anschlüssen ist hier ggf. ein Austausch des CPE-Routers notwendig. QoS ist nur für das gesamte Kunden-VPN realisierbar, einzelne Standorte können nicht aus dem Kunden-VPN ausgenommen werden.

Laufzeitschwankungen im Netz der Telekom Deutschland GmbH liegen nicht im Verantwortungsbereich der M-net bei Realisierungen von SDSL L2TP.