

1 Allgemeines

Dieses Dokument beschreibt den Leistungsumfang für das Produkt ComBusiness point-to-point der NetCom BW GmbH (nachfolgend NetCom BW genannt). Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und ggf. Besonderen Geschäftsbedingungen der NetCom BW.

2 Leistungsumfang

Die NetCom BW bietet seinen Kunden Standardfestverbindungen als Punkt-zu-Punkt Verbindung auf Basis verschiedener Technologien an.

Die Verfügbarkeit dieses Produkts bezieht sich auf durch NetCom BW erschlossene Gebiete, diese befinden sich heute maßgeblich innerhalb Baden-Württembergs und Teilen von Bayern. Standorte außerhalb dieses Bereiches werden im Einzelfall und auf Anfrage geprüft.

2.1 Standardleistungen

2.1.1 Transportklassen

Die NetCom BW betreibt Netze, mit unterschiedlichen Technologien. Für die Anschlussbandbreiten auf Basis Ethernet, kann in diesen Netzen das Produkt ComBusiness point-to-point als transparente Verbindung angeboten werden. Es sind dabei vier Varianten an Transportklassen zu unterscheiden. Da die Transportklasse von der jeweiligen technischen Umsetzung abhängig ist, muss die Verfügbarkeit der Transportklasse im Einzelfall geprüft werden.

Transport-klasse	Datentransport	Anbindungsvoraussetzung zum nächsten Knotenpunkt
1	auf Basis von Layer 1 = Leitungsorientiert	LWL-Faserpaar
2 plus	Über MPLS, für hohe Anforderungen = Paketorientiert Layer 2,5 mit erweiterten Parametern	LWL-Faserpaar
2	Über MPLS = Paketorientiert Layer 2,5	LWL-Faserpaar
3	Standard Ethernet auf Basis Layer 2 = Paketorientiert Layer 2 Ethernet	LWL-Faserpaar oder 2-Draht Kupferverbindung

Tabelle 1: Transportklassen

2.1.2 Produktbandbreiten

Das Produkt wird in verschiedenen Bandbreitenstufen von 2 Mbit/s – 100 Gbit/s angeboten. Bei den angegebenen Bandbreiten für die Transportklassen 2 plus, 2 und 3 handelt es sich um physikalische Bandbreiten (Bruttobandbreiten) inklusive Overhead. Mit Bruttobandbreite wird die auf der Leitung physikalisch übertragene Bandbreite bezeichnet. Die effektiv übertragbare Bandbreite (Nettobandbreite) kann entsprechend der gewählten Layer 2 Technik / Protokolle hiervon abweichen. Für die Transportklasse 1 entspricht die Bandbreite der Schnittstelle der Übertragungsbandbreite.

In folgenden Tabellen sind die Anschlussbandbreiten, für die verschiedenen Transportklassen, mit dem jeweiligen Interfaces aufgelistet (Verfügbare Interface Schnittstellen vgl. Tabelle 2).

Einheit	Anschlussbandbreite	Interface
Gbit/s	1	1000Base-X
	10	10GBase-LR, 10GBase-SR
	100	100GBase-SR4, 100GBase-LR4, 100GBase-LR4-CWDM

Tabelle 1.1: Anschlussbandbreiten für Transportklasse 1

Einheit	Anschlussbandbreite	Interface
Mbit/s	2, 4, 8, 10, 20, 30, 50, 100	100Base-X, 1000Base-X, NNI-Kopplung
	150, 200, 300, 500, 600, 1000	1000Base-X, NNI-Kopplung
Gbit/s	2, 5	10GBase-LR, 10GBase-SR, NNI-Kopplung

Tabelle 1.2: Anschlussbandbreiten für Transportklasse 2 plus und 2

Einheit	Anschlussbandbreite	Interface
Mbit/s	2, 4, 8, 10, 20, 30, 50, 100	100Base-X, 1000Base-X
	150, 200, 300	1000Base-X

Tabelle 1.3: Anschlussbandbreiten für Transportklasse 3

2.1.3 Schnittstellen

Dem Kunden werden, für die verschiedenen Transportklassen, folgende Interfacebandbreiten und Schnittstellen zur Verfügung gestellt. Typischerweise wird das Produkt direkt auf dem CPE (Customer Premises Equipment) übergeben.

Interfacebandbreite	Protokoll	Schnittstelle	Steckertyp
100 Mbit/s	Ethernet	100Base-TX	RJ-45 (elektrisch)
1 Gbit/s	Ethernet	1000Base-TX	RJ-45 (elektrisch)
1 Gbit/s	Ethernet	1000Base-SX	LC/PC Multimode
1 Gbit/s	Ethernet	1000Base-LX	LC/PC Singlemode
10 Gbit/s	Ethernet	10GBase-SR	LC/PC Multimode
10 Gbit/s	Ethernet	10GBase-LR	LC/PC Singlemode
100 Gbit/s	Ethernet	100G-Base-SR4	MPO Multimode
100 Gbit/s	Ethernet	100GBase-LR4, 100GBase-LR4-CWDM	LC/PC Singlemode

Tabelle 2: Schnittstellen

Transportklasse 1:

In der Transportklasse 1 werden dem Kunden über Layer 1 Übertragungstechnik die Bandbreiten zur Verfügung gestellt.

Eine Aggregation mehrerer Kundenverbindungen auf einer Schnittstelle ist nicht möglich (Portbasierte Übergabe). 100G Signale werden als mehrere parallele Datenströme übergeben. Kundenschnittstellen werden mit vier parallelen Datenströmen übergeben (LR4 oder SR4). Zum Teil werden die einzelnen Datenströme mit einer Fehlerkorrektur betrieben (FEC).

Transportklasse 2 plus und 2:

In der Transportklasse 2 plus und 2 werden dem Kunden über Layer 2 Übertragungstechnik die Bandbreiten nach IEEE 802.3, zur Verfügung gestellt.

In der Transportklasse 2 plus kann eine Aggregation mehrerer Kundenverbindungen über eine Schnittstelle (NNI-Kopplung) erfolgen. Die einzelne Kundenverbindung wird über einen abgestimmten VLAN-TAG gekennzeichnet.

Transportklasse 3:

In der Transportklasse 3 werden dem Kunden über Layer 2 Übertragungstechnik die Bandbreiten nach IEEE 802.3, zur Verfügung gestellt.

2.1.3 Installation / Bereitstellung

Die für ComBusiness point-to-point erforderlichen Netzkomponenten / Endgeräte CPE's werden von der NetCom BW konfiguriert und für die Dauer des jeweiligen Vertrages bereitgestellt und nach Absprache mit dem Kunden in dessen Technikräumen installiert. Sie stellen die Verbindung zum Backbone dar und verbleiben im Eigentum der NetCom BW.

ComBusiness point-to-point wird dem Kunden als elektrischer bzw. optischer Port am CPE übergeben. Die Leistung gilt mit erfolgreicher Abnahmemessung durch die NetCom BW als bereitgestellt. Die NetCom BW teilt dem Kunden die Bereitstellung durch eine schriftliche Bereitstellungsanzeige nach der tatsächlichen Bereitstellung mit. Die notwendigen Pflichten des Kunden zur Installation der Endgeräte ergeben sich unter anderem nach 6.1 dieser Leistungsbeschreibung.

2.1.4 mittlere Verfügbarkeit im Jahresdurchschnitt

Die mittlere Leitungsverfügbarkeit bei dem Produkt ComBusiness point-to-point liegt bei 99,0% im Jahresdurchschnitt. Diese kann aber je nach Bedarf erhöht werden. (siehe 4.1 Erhöhte Verfügbarkeit / Backup)

3 Qualitätsparameter

Die Angaben der nachfolgenden Qualitätsparameter stellen jeweils einen gemittelten Wert über einen Monat im Backbone der NetCom BW dar.

3.1 Qualitätsparameter für Transportklasse 1

Für die Transportklasse 1 (über Layer 1 Übertragungstechnik) gelten folgende Übertragungsparameter.

Parameter	Wert	Beschreibung
LLF bzw. LOL	Aktiv	Entsprechend ITU-T G.823 und G.825
Packet Loss	0	Es gehen keine Pakete verloren
Throughput	99,9%	Paketsdurchsatz über alle Paketgrößen
Umschaltzeiten	< 50ms	Umschaltzeiten im Falle einer redundanten Produktbereitstellung
Jumbo Frames	bis zu 9600 Byte	

Tabelle 3.1: Übertragungsparameter für Transportklasse 1

3.2 Qualitätsparameter Transportklasse 2 plus, 2 und 3

3.2.1 Übertragungsparameter Transportklasse 2 plus, 2 und 3

Für diese Transportklassen gilt für den Throughput, dass der beauftragte Datendurchsatz den sogenannten Bruttodatendurchsatz darstellt (=Maximaler Datendurchsatz). Da dieser abhängig von der Paket-/ Framegröße, Paketanzahl und verwendeter Protokolle ist, fällt der Nettodurchsatz (~10%) geringer aus.

Durch das Traffic Engineering wird eine effiziente Nutzung der Wegeföhrung über das Backbone sichergestellt.

Für die Transportklassen gelten folgende Übertragungsparameter:

Parameter	Transportklasse			Beschreibung
	3	2	2 plus	
L2 frame size	1522 Byte	1522 Byte	9100 Byte	Transportklasse 2: nach Anfrage auf bis zu 9100 Byte
RTD	≤ 60ms	≤ 12ms		Round-Trip-Delay stellt den Hin- und Rückweg der Laufzeit dar. (In Abhängigkeit des Traffic Engineering)
Delay	RTD/2			Delay stellt den Hinweg der Signallaufzeit dar.
Jitter	< 8ms			Jitter entspricht der Laufzeitvarianz von Datenpaketen (Taktschwankungen).
Packet loss	k.A.	< 0,1%		Übertragungsverluste von Datenpaketen in %
FRR	≤ 200ms			Fast Re-Routing: Umschaltezeit innerhalb des MPLS-Backbone
QoS	k.A.	✓		Quality of Service: Bis zu 8 services classes, Buffering, Priorisation

Tabelle 3.2: Übertragungsparameter für Transportklassen 2 plus, 2 und 3

3.2.2 Protokolle und Dienste Transportklasse 2 plus, 2 und 3

Bei diesen Transportklassen werden alle Unicast, Multicast und Broadcast Ethernet Frames transparent übertragen. Die Transparenz der Layer 2 Control Protokolle ist eingeschränkt.

Für die Transportklasse 2 plus werden weitere Layer 2 Control Protokolle unterstützt und sie erfüllt somit die Layer 2 Transparenz nach MEF CE 2.0/3.0. Des Weiteren ist eine Kopplung über ein NNI (Network to Network) Interface möglich. Hierbei werden die einzelnen Services auf einer Schnittstelle übergeben und über ein zusätzliches IEEE802.1q VLAN Tag unterschieden. Der Service kann über remote konfigurierte Softwareschleife geprüft werden (Loopback with Mac-Swap).

Folgende Protokolle können transportklassenspezifisch garantiert werden:

Parameter	Beschreibung	Transportklasse		
		3	2	2 plus
IPv4/IPv6	Transparente Übertragung von IPv4 und IPv6	✓	✓	✓
VLAN-Tags (IEEE 802.1q)	VLAN-Tag Übertragung	✓	✓	✓
VLAN-Tag QinQ (IEEE 802.1ad)	VLAN-Doppel-Tag Übertragung	✓	✓	✓
STP (IEEE 802.1w/s/d)	Spanning Tree (Rapid STP, Multiple STP, STP)	✓	✓	✓
PVST (Cisco Prop.)	Per VLAN Spanning Tree (Cisco proprietär)	✓	✓	✓
LLDP (IEEE 802.1ab)	Link Layer Discovery Protocol	✓	✓	✓
CDP (Cisco Prop.)	Cisco Discovery Protocol (Cisco proprietär)	✓	✓	✓
VTP (Cisco Prop.)	VLAN Trunking Protocol (Cisco proprietär)	✓	✓	✓
P-Bit Transparenz (IEEE 802.1p)	Die PCP Bit Markierung wird transparent übertragen	✓	✓	✓
LACP (IEEE 802.3ad)	Link Aggregation Control Protocol	✓	✓	✓
PAgP (Cisco Prop.)	Port Aggregation Protocol (Cisco proprietär)			✓
802.1x (IEEE 802.1x)	PNAC (portbased Network Access Control) / EAP (Extensible Authentication Protocol)			✓
EFM OAM (IEEE 802.3ah)	Ethernet OAM Link Fault Management			✓
CFM (IEEE 802.1ag)	Connectivity Fault Management Level 4-7			✓
UDLD (Cisco Prop.)	Uni Direction Link Detection (Cisco proprietär)			✓

Tabelle 3.3: Protokolle und Dienste für Transportklassen 2 plus, 2 und 3

3.3 Qualitätsparameter und Durchsatz

Der tatsächlich erreichte Ethernetdurchsatz hängt 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 die NetCom BW lediglich den vereinbarten Ethernetdurchsatz übertragen.

4 Optionale Leistungen

Für den Tarif ComBusiness point-to-point der NetCom BW gibt es weitere, optionale Leistungen, mit denen der Kunde entsprechend seiner speziellen Anforderungen den Service erweitern kann.

4.1 Erhöhte Verfügbarkeit / Backup

Im Standard wird der ComBusiness point-to-point ohne Redundanz bereitgestellt. Um die Ausfallsicherheit für den Kunden zu erhöhen, kann der ComBusiness point-to-point in verschiedenen Varianten (vgl. Tabelle 4), gegen Aufpreis, ausgeführt werden. Die Redundanzvarianten können nach individueller Prüfung der Verfügbarkeit und nach Absprache mit dem Kunden individuell geplant und projektbasiert angeboten und realisiert werden.

4.2 Durchschnittliche Jahresverfügbarkeit

Je nach gewünschter durchschnittlicher Jahresverfügbarkeit des Kunden sind in folgender Tabelle drei verschiedene Varianten dargestellt. Die Auswahl ist dabei unabhängig von der jeweiligen Bandbreite oder Transportklasse.

Durchschnittliche Jahresverfügbarkeit	Variante	schematische Darstellung
99,0%	<u>0 - ohne Redundanz</u> Anbindung auf ein CPE an einem Backbone Knoten der NetCom BW.	<p>0 - ohne Redundanz</p> 
99,5%	<u>1 - Backbone-Redundanz</u> Anbindung auf einem CPE an einem Backbone Knoten der NetCom BW. Von dort aus volle Redundanz im NetCom BW Backbone.	<p>1 - Backbone-Redundanz</p> 
99,9%	<u>2 - Zwei Knoten- und Kantendisjunkte Einzeldienste</u> Redundante Anbindung auf zwei CPE über zwei Backbone Knoten der NetCom BW mit voller Redundanz im NetCom BW Backbone. Quertlink zwischen den CPE wird vom Kunden gestellt.	<p>2 - Zwei Knoten und Kantendisjunkte Einzeldienste</p> 

Tabelle 4: Redundanzvarianten

5 Serviceleistungen

Präambel

NetCom BW beseitigt unverzüglich Störungen ihrer technischen Einrichtungen im Rahmen der bestehenden technischen und betrieblichen Möglichkeiten. Die nachfolgenden Service Level Agreements (SLA) gelten ausschließlich für Gewerbe- und Industriekunden sowie für Carrier. Abweichende SLAs gelten nur, wenn und soweit ihre Anwendung ausdrücklich schriftlich vereinbart wird.

5.1 Servicelevel

Für ComBusiness point-to-point ist standardmäßig der Servicelevel high vorgesehen, kann aber optional und gegen eine monatliche Gebühr auf den Servicelevel extended erweitert werden.

Servicelevel-Typ	high	extended
Beschreibung	Standard	optional buchbar
Störungsmeldung	24/7	24/7
Störungsbeseitigung (remote)	24/7	24/7
Störungsbeseitigung (vor Ort)	Servicezeiten: Montag – Sonntag 08:00 – 18:00 Uhr	24/7
Reaktionszeit (qualifizierter Rückruf)	2 h	2 h
Entstörzeit*	i.d.R. 12 h innerhalb der Servicezeiten	8 h
Anbindungsart	Kupfer bzw. Glasfaser	Kupfer bzw. Glasfaser

Tabelle 5: SLA Übersicht

* Die Entstörzeit wird nur während der Servicezeit gemessen. In den Zeiten, für die keine Servicezeit vereinbart ist, wird die Berechnung der Entstörzeit ausgesetzt.

Die Dienste stehen dem Kunden während der Vertragsdauer 24 Stunden am Tag und an 365 Tagen im Jahr zur freien und uneingeschränkten Nutzung für Telekommunikationszwecke zur Verfügung. Sind aufgrund einzelvertraglicher Regelungen in einer Auftragsbestätigung von NetCom BW an den Kunden abweichende Verfügbarkeitswerte festgelegt, so gelten diese.

Messung der Ausfallzeit	durch Trouble Ticket
Öffnen des Trouble Tickets	Störungsmeldung durch den Kunden

5.2 Wartungsfenster

Wartungsfenster	Montag bis Donnerstag zwischen 01:00 Uhr und 06:00 Uhr, weitere Wartungsfenster nach Bedarf
Kundeninformation bei Wartungsfenster	bei geplanter Unterbrechung größer als 10 min., 5 Arbeitstage vor Unterbrechung

5.3 Erklärung zu Service Level im Einzelnen

> Störung

Eine Störung liegt vor, wenn ein Dienst nicht verfügbar oder eingeschränkt ist und dies durch den Kunden der NetCom BW gemeldet wird. Die Dauer der Störung (Ausfallzeit) beginnt mit der Störungsmeldung durch den Kunden unter Angabe aller für die Entstörung erforderlichen Daten (Kundennummer, Vertragsnummer, Störungsbeschreibung, den Namen und die Rückrufnummer) und endet mit der Beseitigung der Störung. Hat der Kunde die Störung zu vertreten, oder liegt eine vom Kunden gemeldete Störung nicht vor, ist die NetCom BW berechtigt, dem Kunden die ihr durch den Entstörungsversuch entstandenen Kosten in Rechnung zu stellen.

> Trouble Ticket

Jeder Kontakt mit dem Kunden wird dokumentiert. Sobald ein Ereignis als Störung identifiziert ist, wird ein Trouble Ticket erstellt. Alle Störungen werden laufend überwacht und alle mit der Störung zusammenhängenden Maßnahmen werden im Trouble Ticket laufend ergänzt. Das Trouble Ticket wird geschlossen, sobald die Funktionalität wieder hergestellt und die Störung beseitigt ist.

> Wartungsfenster

Die NetCom BW ist berechtigt, den Betrieb des Kundenanschlusses vorübergehend einzustellen, wenn betriebsnotwendige Maßnahmen dies erfordern. Dies umfasst Wartungs-, Installation- oder Umbauarbeiten zur Behebung von Störungen, sowie Arbeiten zur Sicherstellung der öffentlichen Sicherheit.

> Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit definiert die mittlere Verfügbarkeit im Jahresmittel. Die Ermittlung der Ausfallzeit erfolgt durch Auswertung der Trouble Tickets von NetCom BW.

> Berechnung Verfügbarkeit

$$\frac{\text{Gesamtanzahl Stunden pro Kalenderjahr} - \text{Gesamtzahl Stunden} \cdot \text{Nichtverfügbarkeit}}{\text{Gesamtanzahl Stunden des jeweiligen Kalenderjahres}} \times 100 = V (\%)$$

* Stunden kaufmännisch gerundet

Die Messgenauigkeit der Ausfallzeiten beträgt Stunden und Minuten.

Folgende Ausfallzeiten werden in der Verfügbarkeitsrechnung und in der Entstörungsfrist nicht berücksichtigt:

- > Zeit, die verstreicht, bis der Kunde die Störung unter Angabe der NetCom BW-Leistungsbezeichnung bei der telefonischen Störungsannahme meldet.
- > Ausfälle/ Störungen bedingt durch höhere Gewalt (siehe AGB). Zusätzlich gilt als höhere Gewalt: Luftkabelstörungen durch Naturgewalten
- > Ausfälle/ Störungen bedingt durch Beschuss und generell Eingriffe durch Dritte wie z. B. Bagger-schäden, Rattenverbiss der Kabel.
- > Kunde wünscht ausdrücklich keine Störungsbehebung vor Ort.
- > Zeiträume, in denen der Kunde seine Mitwirkungspflichten nicht nachkommt, z. B. Anlageräumlichkeiten des Kunden sind für die Störungsbehebung vor Ort nicht zugänglich; hierzu zählen auch von NetCom BW nicht zu vertretende Wartezeiten wie Fahrtzeiten zu zuständigen Schlüsseldiensten bei der Störungsbehebung.
- > Aufgrund geplanter Unterbrechungen infolge Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten von NetCom BW oder des Kunden.
- > Aufgrund von Störungen durch unbefugte Eingriffe des Kunden oder von Drittpersonen an den Ausrüstungen der Netzbetreiber.
- > Aufgrund von Störungen an den Hausinstallationen (z.B. Inhouse-Verkabelung), Stromversorgungsanlagen (Netzspannung/unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV-Anlage)) oder an technischen Anlagen des Kunden.

6 Sonstiges

6.1 Pflichten des Kunden

Der Kunde sorgt

- > bei der Installation und Entstörung vor Ort für den ungehinderten Zugang zum Abschlusspunkt Linientechnik (APL) und zu den Technikräumen.
- > im Bedarfsfall für eine geeignete Inhouse-Verkabelung zwischen dem Technikstandort und dem APL, sofern nichts anderes vereinbart wurde. Diese liegt in der Verantwortung des Kunden.
- > bei einer redundanten Standortanbindung mit redundanter Gerätehardware ggf. für die Layer 2 Ethernetkonnektivität zwischen den LAN-Interfacen der CPE's wie unter „4.1 Redundanzmodelle“ bereits beschrieben.
- > für den erforderlichen Einbauplatz der Netzkomponenten und CPE's und stellt die dafür notwendige 230V /48V Stromversorgung (Absicherung mindestens 10A) inkl. der elektrischen Energie zum Betrieb kostenlos zur Verfügung.
- > für einen geeigneten Standort der CPE's, d.h. er gewährleistet, dass die CPEs nicht durch elektrische oder elektromagnetische Effekte von anderen Geräten gestört werden (EMV), für einen den Geräten entsprechenden staubfreien/sauberen Raum und für ausreichenden Brandschutz/Brand-schottungen.
- > bei Bedarf für die Bereitstellung einer USV-Anlage.
- > dafür, dass das Raumklima des Technikstandort/-raum folgende Werte nicht über-/ unterschreiten:

Temperatur: +5°C - +40°C

Relative Feuchtigkeit: 5% - 85%

6.2 Missbrauch

Die NetCom BW behält sich vor, bei Missbrauch den Dienst einzustellen und den Anschluss ohne vorherige Mitteilung zu sperren.

6.3 Alternative Carrier /Provider

In der Regel wird die Verbindung über eigene Infrastruktur bereitgestellt, sollte dies nicht möglich sein, wird sich NetCom BW entsprechenden Partner bedienen.

Wird die Unterstützung alternativer Provider zur Realisierung, Betrieb und/oder Entstörung des Produkts benötigt, können Verfügbarkeiten/SLAs ggfs. Abweichen.