

Leistungsbeschreibung IP-BSA-Quality of Service (QoS) mit vier Verkehrsklassen.

1 Quality of Service

In Ergänzung zu den Regelungen in Ziffer 2 der Leistungsbeschreibung IP-BSA-Classic bzw. IP-BSA-Gate gilt folgendes:

1.1 Quality of Service mit vier Verkehrsklassen für SDSL B

- Die Telekom bietet für die IP-BSA-Access-Teilleistung SDSL B den IP-BSA-Transport mit der Leistung Quality of Service (nachfolgend „QoS“ genannt) mit vier Verkehrsklassen an.
- Die IP-BSA-Access-Teilleistung SDSL B beinhaltet grundsätzlich die QoS-Funktionalität.

1.2 Quality of Service mit vier Verkehrsklassen für ADSL AxJ/VDSL

- Die Telekom bietet für die IP-BSA-Access-Teilleistungen IP-BSA-ADSL Stand Alone AxJ und IP-BSA-VDSL Stand Alone (nachfolgend auch „ADSL AxJ/VDSL“ genannt) als optionale Leistung den IP-BSA-Transport mit der zusätzlichen Leistung Quality of Service (nachfolgend „QoS“ genannt) mit vier Verkehrsklassen an. QoS kann genutzt werden, sofern der Kunde hierfür IP-BSA-Access-Teilleistungen der Telekom in Anspruch nimmt, die für QoS geeignet sind und mittels der Broadband Network Gateway (BNG) basierten Technik realisiert werden (siehe auch Ziffer 7.1).
- Folgende Varianten der IP-BSA-Access-Teilleistungen IP-BSA-ADSL Stand Alone und IP-BSA-VDSL Stand Alone sind „QoS-geeignet“: ADSL Stand Alone 16000 J, ADSL Stand Alone 16000 J Plus, VDSL Stand Alone 16 Mbit/s, VDSL Stand Alone 25 Mbit/s, VDSL Stand Alone 50 Mbit/s und VDSL Stand Alone 100 Mbit/s (im Folgenden „AxJ/VDSL“ genannt).
- In der Regel nicht „QoS-fähig“ oder nicht durchgängig „QoS-fähig“ sind alle übrigen ADSL-Varianten (im Folgenden „Non-QoS“ genannt).

1.3 Verkehrsklassen

Folgende Verkehrsklassen werden neben Best Effort angeboten:

- Realtime
Die Verkehrsklasse „Realtime“ ist optimiert für Sprachtelefonie.
- Streaming
Die Verkehrsklasse „Streaming“ ist optimiert für laufzeitkritische Anwendungen wie z. B. Streaming oder Broadcast.
- Critical Application

Die Verkehrsklasse „Critical Application“ ist optimiert für Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Paketverlustrate, wie z. B. Steuerverkehr, Signalisierung.

Der in der Leistungsbeschreibung IP-BSA-Classic bzw. IP-BSA-Gate vereinbarte IP-BSA-Transport (ohne Markierung bzw. mit „Best Effort“ markierte IP-BSA-Transport) erfolgt in der Verkehrsklasse „Best Effort“.

2 Qualitätsparameter

Der IP-BSA-Transport weist folgende Mindestqualität auf:

2.1 Qualitätsparameter für IP-BSA-Classic

Verkehrsklasse	Laufzeit ^{1 2}	Laufzeitschwankungen ^{3 4}	Paketverlustrate ⁵
Realtime	<= 35 ms	<= 3 ms	<= 0,2 %
Streaming	<= 45 ms	<= 5 ms	<= 0,2 %
Critical Application	<= 60 ms	15 ms	<= 0,02 %
Best Effort	----	----	----

2.2 Qualitätsparameter für IP-BSA-Gate

Verkehrsklasse	Laufzeit ^{2 3}	Laufzeitschwankungen ^{4 5}	Paketverlustrate ⁶
Realtime	<= 45 ms	<= 3 ms	<= 0,2 %
Streaming	<= 55 ms	<= 5 ms	<= 0,2 %
Critical Application	<= 70 ms	15 ms	<= 0,02 %
Best Effort	----	----	----

Die Mindestqualität gilt nur, wenn die jeweilige IP-BSA-Access-Teilleistung in Summe mit maximal 75 Prozent der synchronisierten Bandbreite mit den Verkehrsklassen Realtime, Streaming und Critical Application genutzt wird. Ergänzend darf der zugehörige IP-BSA-Übergabeanschluss mit maximal 75 Prozent der synchronisierten Bandbreite mit den Verkehrsklassen Realtime, Streaming und Critical Application in Summe genutzt werden.

3 Einrichtung und Beauftragung

3.1 Einrichtung und Beauftragung Realms

Zur Verkehrssteuerung richtet die Telekom entsprechend der vom Kunden gewünschten Konfiguration im Netzprofil für IP-BSA-SDSL B und/oder IP-BSA-ADSL Stand Alone (AxJ), IP-BSA-VDSL Stand Alone jeweils Realms ein (siehe Anhang E, IP-BSA 2016-Vertrag, Ziffer 4.1).

Der Kunde vereinbart mit der Telekom mittels Netzprofil (Anhang E, IP-BSA 2016-Vertrag), welche Realms für die Nutzung mit für QoS geeigneten IP-BSA-Access-Teilleistungen (siehe Ziffer 1 dieser Leistungsbeschreibung) eingerichtet werden sollen. Im Hinblick auf die Beauftragung von Realms müssen folgende technische Bedingungen vom Kunden berücksichtigt werden:

- Die oben aufgeführten IP-BSA-Access-Teilleistungen und Varianten müssen jeweils mit einem eigenen Realm genutzt werden (siehe Netzprofil Ziffer 4.1)
- IP-BSA-Access-Teilleistungen „mit QoS“ und „ohne QoS“ müssen mit unterschiedlichen Realms voneinander unterschieden werden.
- Je IP-BSA-Access-Teilleistung mit QoS, die mit einer erhöhten Bandbreite von maximal 3,4 Mbit/s in der Verkehrsklasse Realtime genutzt werden soll, wird darüber hinaus ein weiterer separater Realm benötigt.

3.2 Beauftragung Access-Teilleistung

Die Telekom teilt dem Kunden im Rahmen der Einrichtung und Beauftragung von Realms gemäß Ziffer 3.1 die zur vom Kunden gewünschten Konfiguration zugeordnete Leistungsnummer mit.

Analog zu Ziffer 3.1 müssen die IP-BSA-Access-Teilleistungen „mit QoS“ und „ohne QoS“ sowie die IP-BSA-Access-Teilleistungen, für die eine erhöhte Bandbreite von maximal 3,4 Mbit/s in der Verkehrsklasse Realtime

¹ Für VDSL2-Vectoring im Downstream und aktiviertem G.INP reduziert sich der jeweilige Wert für die Laufzeit um bis zu 8 ms.

² Die Laufzeit definiert die Zeit, den der Transport von Datenpaketen zwischen der IP-BSA-Access-Teilleistung und dem IP-BSA-Übergabeanschluss benötigt. Die Laufzeit wird in Millisekunden angegeben.

³ Für VDSL2-Vectoring im Downstream und aktiviertem G.INP erhöht sich der jeweilige Wert für die Laufzeitschwankungen um bis zu 6 ms.

⁴ Laufzeitschwankungen bezeichnen die Varianz der Laufzeit von Datenpaketen. Dieser Effekt, sorgt dafür, dass z. B. aufeinanderfolgende Datenpakete mit unterschiedlichen Laufzeiten nicht in der richtigen Reihenfolge eintreffen. Laufzeitschwankungen werden in Millisekunden angegeben.

⁵ Die Paketverlustrate (eng. packet loss) gibt, an, wie viele Pakete während der Übertragung verlorengegangen sind. Sie berechnet sich aus dem Verhältnis der Anzahl verlorengegangener zur Anzahl gesendeter Datenpakete. Die Paketverlustrate wird in Prozent angegeben.

genutzt werden soll, mit separaten Leistungsnummern voneinander unterschieden werden.
Der Kunde gibt die entsprechende Leistungsnummer bei der Bestellung der IP-BSA-Access-Teilleistung an.

4 QoS-Steuerung

Um die unterschiedlichen Transporteigenschaften von IP-Datenpaketen in ihren Verkehrsklassen zu ermöglichen, übergibt der Kunde die Datenpakete wie folgt gekennzeichnet:

- Upstream, d. h. vom Integrated Access Device (IAD) in Richtung IP-BSA-Übergabeanschluss:
 - Realtime (Voice) mit dem Kodierpunkt 5 oder 6 am IAD
 - Streaming (Low Delay) mit dem Kodierpunkt 4 am IAD
 - Critical Application (Low Loss) mit dem Kodierpunkt 3 am IAD.
- Downstream, d. h. vom IP-BSA-Übergabeanschluss in Richtung IAD:
 - Realtime mit der DSCP Markierung 101110 am IP-BSA-Übergabeanschluss
 - Streaming mit der DSCP Markierung 100100 am IP-BSA-Übergabeanschluss
 - Critical Application mit der DSCP Markierung 011100 am IP-BSA-Übergabeanschluss.
- Up- und Downstream:
 - Best Effort mit dem p-Bit 0 bzw. mit der DSCP Markierung 000000.

Der Kunde markiert den als Qualitätsverkehr zu transportierenden Datenverkehr der Endkunde je nach Verkehrsklasse und nach Up- und Downstream-Richtung, der dann von der Telekom vom IAD in Richtung des IP-BSA-Übergabeanschluss oder in umgekehrter Richtung in der entsprechenden Verkehrsklasse transportiert wird. Maßgeblich für die Markierung des Verkehrs sind die in der „Technical Specification of the Broadband-Access-Interfaces in the network of Deutsche Telekom“ (1TR112) enthaltenen Bestimmungen. Die jeweils aktuelle Version der 1TR112 steht im Internet unter www.telekom.de/schnittstellenbeschreibungen bereit.

Für die vier Verkehrsklassen sind ausschließlich die Kodierpunkte, 0, 3, 4, 5 und 6 zu nutzen. Die anderen Kodierpunkte (P-Bits 1, 2 und 7) sind nur informativ aufgeführt; sie sind als Kodierpunkte nicht zugelassen und werden übergangsweise auf die „0“ umgesetzt. Die Telekom behält sich das Recht vor, Pakete, die mit nicht zugelassenen Kodierpunkten markiert sind, zu verwerfen.

4.1 Übersichtstabelle der Kodierpunkte

Upstream	Anlieferung mit Markierung p-Bit am IAD	Transportierte Qualität	Markierung mit DSCP am L2TP-Header am IP-BSA-ÜAs
(vom IAD in Richtung ÜAs)	5 oder 6	Realtime	101110
	4	Streaming	100100
	3	Critical Application	011100
	0	Best Effort	000000
Downstream	Anlieferung mit Markierung DSCP am L2TP-Header am IP-BSA-ÜAs	Transportierte Qualität	Markierung mit p-Bit am IAD
(vom ÜAs in Richtung IAD)	101110	Realtime	5
	100100	Streaming	4
	011100	Critical Application	3
	000000	Best Effort	0

4.2 Unberechtigte Markierung an nicht QoS-beauftragten IP-BSA Accesssteilleistungen

Nutzt der Kunde IP-BSA-Access-Teilleistungen für die kein QoS beauftragt wurde, stellt er für diese IP-BSA-Access-Teilleistungen sicher, dass ausschließlich der Kodierpunkt „0“ bzw. „000000“ (Best Effort) genutzt wird. Andere Kodierpunkte werden von Telekom auf den Kodierpunkt „0“ ummarkiert. Die Telekom behält sich das Recht vor, unberechtigt markierte Pakete zu verwerfen.

Unberechtigt markierte Pakete, die im Upstream (d. h. vom IAD des Endkunden in Richtung des IP-BSA-Übergabeanschluss) auf den Kodierpunkt „0“ ummarkiert werden, werden in der Verkehrsklasse „Best Effort“ erfasst und abgerechnet.

Da die Erfassung des Verkehrs zur Abrechnung im Downstream (d. h. vom IP-BSA-Übergabeanschluss in Richtung IAD des Endkunden) bereits am Netzeingangselement des Telekom-Netzes erfolgt, werden unberechtigt markierte Pakete gemäss der Verkehrsklasse abgerechnet, die dem vom Kunden eingestellten Kodierpunkt entspricht.

5 Preise

Es gelten die Preise gemäß den Preislisten IP-BSA-Transport, IP-BSA-Übergabeanschluss und IP-BSA-Quality of Service (QoS) mit vier Verkehrsklassen für SDSL B bzw. IP-BSA-Quality of Service (QoS) mit vier Verkehrsklassen für ADSL A/J/VDSL.

6 QoS-Bandbreitenbegrenzungen

6.1 Bandbreitenprofile am Übergabeanschluss

Am IP-BSA-Übergabeanschluss kennzeichnet das QoS-Bandbreitenprofil die Nutzungsmöglichkeit der Anschlussbandbreite auf die möglichen Qualitätsklassen bezogen auf die physische Übertragungskapazität des IP-BSA-Übergabeanschlusses. Am IP-BSA-Übergabeanschluss wird folgendes QoS-Profil für die Verkehrsrichtungen Upstream (vom IAD zum Ü-As) und Downstream (vom Ü-As zum IAD) festgelegt:

Name der Verkehrsklasse	Festgelegtes Bandbreitenprofil im Downstream	Bemerkungen
Realtime	max. 10% min. 10%	Es können keine freien Bandbreiten der anderen Verkehrsklassen genutzt werden; Realtime kann nicht auf unter 10% von anderer Verkehrsklasse verdrängt werden.
Streaming	max. 40 % min. 40%	Es können keine freien Bandbreiten der anderen Verkehrsklassen genutzt werden; Streaming kann nicht auf unter 40% von anderer Verkehrsklasse verdrängt werden.
Critical Application	max. 40 % min. 40%	Es können keine freien Bandbreiten der anderen Verkehrsklassen genutzt werden; Critical Application kann nicht auf unter 40% von anderer Verkehrsklasse verdrängt werden.
Best Effort	max. 100% min. 10 %	Best Effort kann nicht auf unter 10% verdrängt werden, und kann maximal bis 100% einnehmen, wenn freie Kapazitäten vorhanden sind.

Name der Verkehrsklasse	Festgelegtes Bandbreitenprofil im Upstream	Bemerkungen
Realtime	max. 10% min. 10%	Es können keine freien Bandbreiten der anderen Verkehrsklassen genutzt werden; Realtime kann nicht auf unter 10% von anderer Verkehrsklasse verdrängt werden.
Streaming	max. 100% min. 40 %	Streaming kann nicht auf unter 40% von anderer Verkehrsklasse verdrängt werden und kann maximal bis 100% einnehmen, wenn freie Kapazitäten vorhanden sind..
Critical Application	max. 100% min. 40 %	Critical Application kann nicht auf unter 40% von anderer Verkehrsklasse verdrängt werden und kann maximal bis 100% einnehmen, wenn freie Kapazitäten vorhanden sind.
Best Effort	max. 100% min. 10 %	Best Effort kann nicht auf unter 10% verdrängt werden, und kann maximal bis 100% einnehmen, wenn freie Kapazitäten vorhanden sind.

Realtime wird in beiden Verkehrsrichtungen in ihrer Bandbreite begrenzt (im Up- als auch im Downstream). Pakete, die die konfigurierte Bandbreiten-Obergrenze überschreiten, werden verworfen. Realtime Verkehre haben keinen Zugriff auf nicht genutzte Bandbreiten-Kapazitäten anderer Klassen.

Die Verkehrsklassen Streaming und Critical Application werden in Verkehrsrichtung Downstream (vom IP-BSA-Übergabeanschluss in Richtung IAD) auf ihren Bandbreitenanteil im QoS-Profil begrenzt. Pakete, die die konfigurierte Bandbreiten-Obergrenze überschreiten, werden verworfen.

Der Bandbreiten-Anteil der Verkehrsklassen Streaming und Critical Application legt im Upstream (vom IAD in Richtung IP-BSA -Übergabeanschluss) Mindestbandbreiten fest. Diese Verkehrsklassen haben in dieser Verkehrsrichtung immer Zugriff auf die nicht genutzte Bandbreite anderer Verkehrsklassen.

Der Bandbreiten-Anteil der Verkehrsklasse Best Effort legt in beiden Verkehrsrichtungen Mindestbandbreiten fest. Diese Verkehrsklasse hat in beiden Verkehrsrichtungen immer Zugriff auf die nicht genutzte Bandbreite anderer Verkehrsklassen.

6.2 Besondere Regelungen für die Verkehrsklasse Realtime je IP-BSA-Access-Teilleistung

Zur Absicherung der gemeinschaftlich genutzten Verkehrsklasse Realtime vor missbräuchlichen Angriffen ist die maximal nutzbare Bandbreite für alle „QoS-geeigneten“ IP-BSA-Access-Teilleistungen (siehe Ziffer 1 dieser Leistungsbeschreibung) limitiert. Maximal 384 kbit/s der Anschlussbandbreite im Up- und Downstream je IP-BSA-Access-Teilleistung können vom Kunden bzw. seinem Endkunden für den Transport in der Verkehrsklasse Realtime genutzt werden.

6.2.1 Erhöhung der nutzbaren Bandbreite in der Verkehrsklasse Realtime

Abweichend davon kann der Kunde für maximal 5% (nachfolgend „5% Limitation“ genannt) der jeweiligen Gesamtanzahl der IP-BSA-Access-Teilleistungen im Rahmen eines IP-BSA 2016-Vertrages IP-BSA-Access-Teilleistungen mit der erhöhten nutzbaren Bandbreite in Höhe von 3,4 Mbit/s im Up- und Downstream in der Verkehrsklasse Realtime beziehen (Stichtagsbezug Monatsende). Zu diesem Zweck beauftragt der Kunde die Telekom für die entsprechenden IP-BSA-Access-Teilleistungen mit der Erhöhung der nutzbaren Bandbreite in der Verkehrsklasse Realtime gemäß Ziffer 3.

6.2.2 Überschreitung der maximalen Anzahl von Access-Teilleistungen mit erhöhter nutzbarer Bandbreite in der Verkehrsklasse Realtime

Überschreitet die Anzahl der vom Kunden mit erhöhter nutzbarer Bandbreite in der Verkehrsklasse Realtime nutzbaren Access-Teilleistungen 5% der Gesamtzahl der IP-BSA-Access-Teilleistungen des IP-BSA 2016-Vertrages, so kann die Telekom die Bestellung weiterer IP-BSA-Access-Teilleistungen mit erhöhter nutzbarer Bandbreite in der Verkehrsklasse Realtime solange ablehnen, bis der Kunde seine Bestandszahlen an IP-BSA-Access-Teilleistungen in den von ihm im Netzprofil beauftragten Realmen (siehe Ziffer 3) so verändert hat, dass die 5% Limitation wieder eingehalten wird.

6.2.3 Vereinbarung für längerfristige Überschreitung der 5% Limitation

Die Telekom vereinbart mit dem Kunden die Möglichkeit zur dauerhaften Überschreitung der 5% Limitation, wenn der Kunde einen besonderen Bedarf gemäß Ziffer 6.2.4 nachweisen kann. Die Telekom vereinbart eine solche dauerhafte Überschreitung der Anzahl der mit bis zu 3,4 Mbit/s im Up- und Downstream nutzbaren IP-BSA-Access-Teilleistungen auf Nachfrage im Rahmen der technischen und betrieblichen Möglichkeiten auf Grundlage einer gesonderten Vereinbarung zum IP-BSA 2016-Vertrag. Die Telekom wird hierfür eine entsprechende Kapazitätsprüfung durchführen.

6.2.4 Nachweisführung für den besonderen Bedarf

Möchte der Kunde eine höhere Limitation mit der Telekom vereinbaren, muss der Kunde einen Nutzungsnachweis für die vereinbarten IP-BSA-Access-Teilleistungen mit einer Bandbreite von 3,4 Mbit/s im Up- und Downstream für eine Nutzungsdauer von mindestens einem von den Vertragspartnern gemeinsam festgelegten Kalendermonat erbringen. Für eine höhere Limitation müssen mindestens 70% der IP-BSA-Access-Teilleistungen mit 3,4 Mbit/s für 70% der oben genannten Nutzungszeit eine Nutzung von mehr als 384 kbit/s aufweisen.

Der Kunde erbringt diesen Nachweis, in dem die IP-BSA-Access-Teilleistungen mit einer nutzbaren Bandbreite von 3,4 Mbit/s im Up- und Downstream zeitlich befristet über separate IP-BSA-Übergabeanschlüsse geführt werden, damit die tatsächliche Nutzung der Verkehrsklasse Realtime auf den entsprechend beauftragten Anschlüssen gemessen werden kann. Für die IP-BSA-Übergabeanschlüsse gelten die Regelungen der jeweiligen Leistungsbeschreibungen und Preislisten.

7 Voraussetzungen und Bedingungen für die Nutzung der Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS)

Die Nutzung der Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) erfolgt unter nachfolgend genannten technischen Voraussetzungen bzw. Bedingungen:

7.1 Die vier Verkehrsklassen können nur an IP-BSA-Access-Teilleistungen genutzt werden, die mittels der Broadband Network Gateway (BNG) basierten Technik realisiert werden. Die Eignung der jeweiligen IP-BSA-Access-Teilleistung für die Nutzung von vier Verkehrsklassen QoS wird im Rahmen des Bestellprozesses von der elektronischen Auftragschnittstelle geprüft.

7.2 Die Nutzung der Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) ist ausschließlich mit IP-BSA-Übergabeanschlüssen mit 1 Gbit/s und 10 Gbit/s nach Maßgabe der Leistungsbeschreibung IP-BSA-Classic, Ziffer 3 bzw. IP-BSA-Gate, Ziffer 3 möglich.

7.3 Erfüllt der Kunde die in dieser Leistungsbeschreibung enthaltenen Voraussetzungen und Bedingungen, insbesondere Ziffer 3 und 4, nicht oder nur teilweise, dann erfolgt je nach Situation entweder gar kein Transport, oder ein QoS-Transport nur auf Teilstrecken, obwohl der gesamte QoS-Betrag fällig wird, oder der Transport erfolgt ausschließlich in der Best-Effort-Verkehrsklasse und wird auch so abgerechnet.

8 Vertragslaufzeit/Kündigung

8.1 Vertragslaufzeit/Kündigung QoS mit vier Verkehrsklassen für SDSL B

Die IP-BSA-Access-Teilleistung SDSL B ist ausschließlich in Verbindung mit QoS mit vier Verkehrsklassen nutzbar. Eine gesonderte Kündigung der Leistung QoS ist nicht möglich. Für die Kündigung der IP-BSA-Access-Teilleistung SDSL B gilt Ziffer 3 der Leistungsbeschreibung IP-BSA-SDSL B.

8.2 Vertragslaufzeit/Kündigung QoS mit vier Verkehrsklassen für ADSL AxJ/VDSL

Die Laufzeit der Leistung IP-BSA-Quality of Service (QoS) für ADSL AxJ/VDSL beträgt sechs Monate. Sie verlängert sich um jeweils weitere sechs Monate, wenn die Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) für ADSL AxJ/VDSL nicht spätestens drei Monate vor Ablauf der Vertragslaufzeit schriftlich gekündigt wird. Die Kündigung muss der zuständigen Vertriebsseinheit der Telekom (siehe Anhang D) oder dem Kunden schriftlich zugehen.

Mit Wirksamwerden der Kündigung der zusätzlichen Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) werden die einzelnen IP-BSA-Access-Teilleistungen unter den zugeordneten Leistungsnummern weiter geführt, allerdings erfolgt der Transport sämtlicher Verkehre für diese IP-BSA-Access-Teilleistungen in der Verkehrsklasse Best Effort. Die Kündigung der zusätzlichen Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) erfordert eine Änderung des Netzprofils gegen gesondertes Entgelt.

Bei Beendigung des IP-BSA 2016-Vertrages endet das Vertragsverhältnis über die Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) für ADSL AxJ/VDSL zum gleichen Zeitpunkt.

Beide Vertragspartner haben das Recht, die Leistung IP-BSA 2016 mit vier Verkehrsklassen Quality of Service (QoS) für ADSL AxJ/VDSL aus wichtigem Grund schriftlich ohne Einhaltung einer Frist zu kündigen.