

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

**Signalzuführung von Programmsignalen
der Offenen Kanäle (OK) in Rheinland-Pfalz
an die Vodafone GmbH, die Deutsche Telekom AG
und die Zattoo Deutschland GmbH**

1. Allgemeine Anforderungen

Die Dienstleistung umfasst die Bereitstellung und den Betrieb von privaten Transportnetzen zur TV-Signalzuführung, Live-Videostreaming, Zeitsynchronisation sowie allgemeine Datei- und Datensynchronisation und Monitoring zwischen den beiden Playoutcentern (POCs) der Offenen Kanäle (OKs) in Rheinland-Pfalz sowie zur Vodafone GmbH (Vodafone), zur Deutschen Telekom AG (Telekom) sowie zur Zattoo Deutschland GmbH (Zattoo) zur TV-Programm-Weiterverteilung an deren Kunden, nachfolgend als Plattformbetreiber bezeichnet.

Die Übernahme der TV-Signale von 8 OK-Programmen erfolgt in den beiden OK-POCs in Trier (POC West) und Ludwigshafen (POC Ost) mit jeweils 4 Programmen (bis zu 8 Programme je POC im Havariefall). Die Netzkopplung und damit die Übergabe der Signale an die Plattformbetreiber erfolgt an deren zentralen Breitband-PoPs in Frankfurt am Main, Berlin oder München.

Die Gesamtleistung ist unterteilt in im Folgenden näher beschriebene Teilleistungen (s. a. Anlage 1, Übersicht Funktionsbereiche):

1.1 Distributionsnetz (Layer 3 Multicast)

Wesentlicher Inhalt der Teilleistung ist die transparente Übertragung (Transport) der jeweiligen HDTV-Programmsignale der OKs als MPEG-TS over IP (enthält Video, Audio, Teletext, DVB-konforme Zusatzdaten/EPG) in Echtzeit. Dies umfasst den störungsfreien Betrieb von IP-Übertragungsstrecken (Layer 3) vom Übergabepunkt bis zu den Übergabepunkten der Plattformbetreiber einschließlich der kontinuierlichen Überwachung der Dienstqualität.

Die Ausführung der Übertragungswege muss generell den Bedingungen und Anforderungen der einschlägigen nationalen und internationalen Normen und Standards auf dem Gebiet der digitalen TV-Übertragung im DVB-Standard und der IPTV-Übertragung entsprechen.

Für den Transport der Echtzeit-Videodatenströme sind spezielle Quality of Service-Maßnahmen zwingend erforderlich, die den Verkehr an jedem Netzknotenpunkt zuverlässig gegenüber anderem Verkehr priorisieren.

Der Transport innerhalb des Netzes des Auftragnehmers bis zu den Übergabeschnittstellen der Plattformbetreiber muss redundant ausgeführt werden bzw. eine automatische Redundanzschaltung aufweisen, so dass bei Ausfall einer internen Verbindung ein gleichwertiger Alternativweg (Ende-zu-Ende) innerhalb von maximal 2 Minuten bereitsteht.

Die gesicherte Bandbreite innerhalb des Distributionsnetzes beträgt mindestens **100 MBit/s** (in allen Richtungen).

Bei der Signalübergabe an die Plattformbetreiber sind die jeweiligen technischen Spezifikationen bzw. Schnittstellenbeschreibungen in der jeweils gültigen Fassung einzuhalten (s. Anlagen 2 bis 5).

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

1.2 Standortkopplung (Layer 2 Ethernet)

Die beiden POCs sollen durch eine private Ethernet-Layer2-Verbindung (VLAN-fähig) gekoppelt werden. Diese Verbindung dient zur internen Datensynchronisierung und als Redundanz-Verbindung (s.a. Ziff. 4). Die POCs sind so ausgelegt, dass sie im Havariefall jeweils alle 8 OK-Programme von einem Standort ausspielen können.

Diese Kommunikationsverbindung benötigt eine **Mindestbandbreite von 8 Gbit/s**.

1.3 Streaming-Origin und Synchronisationsnetz (Optional)

Die optionale Leistung umfasst die Bereitstellung von bis zu 10 HE in einem Rechenzentrum (Standort Deutschland) des Auftrag- oder eines Unterauftragnehmers.

Der Auftraggeber installiert dort eigene Serverhardware zur Ausspielung von Medieninhalten.

Zur Synchronisation und Verwaltung der Dienste besteht zusätzlich eine **Einbindung in das Netz nach Ziff. 1.2**.

Der Zugang zum Distributionsnetz (nach Ziff. 1.1) ist am Bereitstellungsort ebenfalls gewährleistet.

Zur Realisierung des Downstreams (Abruf durch Endkunden oder Caching-CDNs) der Live- und On-Demand-Inhalte des Auftraggebers besteht dort eine dauerhafte und redundante IPv4/IPv6-Anbindung (inkl. min. /29 IPv4-Subnetz bzw. 5 IPv4-Adressen) an das öffentliche Internet mit **einer dauerhaft nutzbaren Bandbreite von mindestens 10 Gbit/s**.

Zur Anbindung der Infrastruktur stellt der Auftragnehmer mindestens 8 SFP(+)-Ports in LAG-Konfiguration zur Nutzung bereit.

2. TV-Signal-Handover zum Auftragnehmer (zu Teilleistung Ziff. 1.1)

2.1 Standorte der Quellen

Die Signalübernahme erfolgt an den in *Tabelle 1* genannten POCs der Medienanstalt RLP.

Nr.	Quelle: (POC):		POC/OK-Programme
	Ort	Adresse	
1.	Trier	Luxemburger Straße 1 54294 Trier	POC West: - OK54 - OK4 - naheTV - OK-KL
2.	Ludwigshafen	Turmstraße 10 67059 Ludwigshafen	POC Ost: - OK Mainz - :OKTV Südwestpfalz - rheinIOkal - OK Weinstraße

Tabelle 1: Standorte der Quellpunkte (POCs)

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

2.2 Signalaufbereitung im POC

In den POCs des Auftraggebers wird für jedes der 8 TV-Programme die notwendige Signalaufbereitung betrieben und auf je einer Ethernetschnittstelle oder gebündelt als IP-Multicast übergeben.

Die zur Übernahme bereitgestellten Programmsignale entsprechen den Spezifikationen und Anforderungen der einschlägigen nationalen und internationalen Normen und Standards auf dem Gebiet der DVB-Übertragung und halten die technischen Bedingungen der Plattformbetreiber ein.

2.3 Anforderungen an die Signalübernahme

Der Auftragnehmer hat im POC die Übernahme der Signale der Sendeplattformen an der physikalischen Ausgangsbuchse der Systeme (Multiplexer) oder ggf. an einem Sammel-Switch sicherzustellen und ist ab da für die transparente IP-Multicast-Übertragung und den Transport der der TV-Programmsignale bis zur spezifikationskonformen Übergabe an die Plattformbetreiber verantwortlich.

Zur Übergabe sind daher pro POC mindestens acht auftraggeberseitige 1 GBit/s Ethernet-Schnittstellen am vom Auftragnehmer betriebenen Multicast-Router bereitzustellen.

Die verwendeten IPv4-Multicast-Gruppenadressen sind seitens des Auftraggebers in Abstimmung mit den Plattformbetreibern vorgegeben.

Folgende technische Anforderungen gelten für die Übergabe je TV-Programm durch den Dienstleister:

	Anforderung
Übernahme-Format	MPEG2-TS over RTP/UDP/IPv4 (wird vom jeweiligen DVB-Multiplexer ausgegeben)
Übernahme-Schnittstelle	Ethernet 1000 Base-T, RJ-45 (vom Multiplexer)
Datenrate	8 MBit/s CBR (auf MPEG-TS-Ebene)
Leitungs-Endgerät	Die bereitgestellten Endgeräte sind zu benennen: • Geräte- und Typenbezeichnung • Leistungsaufnahme • Platzbedarf/Bauform • Geräuscentwicklung

Die Installation, Unterbringung und der Betrieb aller zur Leistungserbringung erforderlichen Geräte an den POC-Standorten (Quelle) ist Teil des Auftrags. Soweit vom Auftraggeber zusätzliche Infrastruktur zur Verfügung gestellt werden muss, ist diese sowie deren Funktion zu benennen.

2.4 Anforderungen an die Übertragungswege

Folgende technische Anforderungen gelten für die Übertragungswege je Sendeplattform:

Je POC werden im Regelfall je 4 TV-Services zusammengefasst und über eine Anbindung ins Netz des Auftragnehmers übertragen. Ferner werden pro POC alle 8 Services zwecks Monitoring dauerhaft abonniert.

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

	Anforderung
Datenformat	MPEG2-TS; Übertragung als IP-Multicast
Datenrate (je Service)	8,5 Mbit/s CBR (konstante Bitrate) in Echtzeit gem. Service-Level-Agreement (SLA) „Single8M“ (s. Anlage 6). Die Anbindungsbandbreite je POC-Standort soll 100 Mbit/s (symmetrisch) betragen „Mux100M“ gem. Anlage 6).
IP-Übertragungsstrecken	Über die gesamte Übertragungsstrecke bis zur Übergabe an die Plattformbetreiber ist die Einhaltung folgender Spezifikationen dauerhaft sicherzustellen: ETSI TS 102 034 „<i>Transport of MPEG-2 TS Based DVB Services over IP Based Networks</i>“ (s. dort Ziff. 7 und Ziff. 11) einzuhalten. Dies gilt insbesondere für die Angaben zum „Packet Jitter“ (Ziff. 7.2.1.1) und „Packet loss“ (Ziff. 7.2.2.1) http://www.etsi.org/deliver/etsi_TS/102000_102099/102034/01.04.01_60/ts_102034v010401p.pdf

2.5 Abnahmemessung

Die Funktionalität jeder der Übertragungswege gem. SLA „Mux100M“ (ITU-T Y.1564, s. Anlage 6) ist vom Auftragnehmer mittels Abnahmemessung spätestens 14 Tage vor Aufnahme des Probebetriebs zwischen allen Endpunkten nachzuweisen. Evtl. erforderliche Nachbesserungen sind umgehend einzuleiten und bis zur Aufnahme des Probebetriebs abzuschließen sowie zu dokumentieren.

2.6 Überwachung (Monitoring)

Die Datenströme sind anfällig für Laufzeitschwankungen (Paket-Jitter) und Paketverluste (s. auch Ziff. 2.4). Zur Vermeidung müssen geeignete QoS-Maßnahmen (Low Jitter, Low Loss) greifen und deren Einhaltung permanent überwacht werden.

Der Auftragnehmer überwacht alle Parameter, die zur Sicherstellung eines zuverlässigen Dauerbetriebes erforderlich sind und die im Fehlerfall eine umgehende Wiederherstellung der Übertragungsleistung ermöglichen.

- Die Überwachung der Übertragungswege und Netzknotenpunkte ist durch den Auftragnehmer vom Router bzw. Leitungsendgerät im POC bis zum Übergabepunkt an die Plattform sicherzustellen.
- Der Auftragnehmer **informiert** den Auftraggeber proaktiv und unmittelbar über evtl. Unregelmäßigkeiten der Signalübertragung.
- Eine **Dokumentation** über die Stabilität und Ausfälle der Übertragungsdienstleistung ist dem Auftraggeber vierteljährlich auszuhändigen.
- Der Auftragnehmer stellt dem Auftraggeber SNMP-Zugriff auf die Monitoringdaten der im Rahmen dieses Vertrages genutzten Ports an allen Übergabeschnittstellen bereit.

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

3. Übergabe an die Plattformbetreiber

3.1 Vodafone GmbH

Die Signalübergabe an den Kabelnetzbetreiber Vodafone ist Aufgabe des Auftragnehmers. Bei der Übergabe ist die Einhaltung der Parameter gem. Vodafone-Spezifikation zwingend vorgeschrieben. Die Unterbringung und der Betrieb aller zur Leistungserbringung erforderlichen Geräte am Endpunkt der Leitung (Übergabepunkt) ist Teil des Auftrags.

Standorte der Breitband-PoPs

Die Breitband-PoPs der Vodafone befinden sich in Frankfurt/M., München und Berlin (s. Anlage 3). Sie werden von den folgenden Dienstleistungsunternehmen für die Vodafone an folgenden Adressen betrieben:

- Telia Sonera c/o Vodafone GmbH,
Rebstöcker Straße 55, 60326 Frankfurt am Main
- Lumen Technologies Germany GmbH c/o Vodafone GmbH,
Rüsselsheimer Straße 22, 60326 Frankfurt am Main
- Lumen Technologies Germany GmbH c/o Vodafone GmbH,
Gradestr. 60, 12347 Berlin
- Lumen Technologies Germany GmbH c/o Vodafone GmbH,
Wamslerstr. 8, 81829 München

Der Dienstleister benennt den vorgesehenen Übergabepunkt. Die technischen Gegebenheiten vor Ort und die tatsächliche Realisierung sind vom Dienstleister direkt mit der Vodafone zu klären.

Anforderungen an die Datenübergabe im Breitband-PoP

Folgende technische Anforderungen gelten für die Signalübergabe (vgl. auch Anlage 2, Ziff 5.5):

	Anforderung
Übergabeschnittstelle zur Vodafone	Optical Gigabit Ethernet, WDM SM 1310nm (CrossLink), redundant, „Übergabe über zwei Stecker“
Übergabeformat	als IP/UDP/RTP/MPEG-2 TS / Source Specific Multicast (SSM)
Datenrate	100 Mbit/s gem. SLA „Mux100M“ (s. Anlage 6)
Zusätzliche Anforderungen	Die Führung des ggf. erforderlichen Übertragungsweges vom Breitband PoP aus zum Übergabepunkt an Vodafone muss redundant ausgeführt werden.

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

3.2 Deutsche Telekom AG

Die Signalübergabe an die Telekom ist Aufgabe des Auftragnehmers. Mit der Einhaltung der Parameter gem. Vodafone-Spezifikation werden auch die Anforderungen der Telekom (s. Anlage 4) erfüllt.

Standorte der Breitband-PoPs

Das Master-Headend der Telekom befindet sich in Unterföhring und wird von der MTI-Teleport betrieben.

Anforderungen an die Datenübergabe am Breitband-PoP

Die Signalübergabe an die Telekom erfolgt per redundanter Übergabe. Der Standort des jeweiligen MMR (Meet-Me-Room) und die Bezeichnung des dortigen Patchpanels sind bei der Telekom/MTI-Teleport zu erfragen und abzustimmen.

3.3 Zattoo Deutschland GmbH

Die Signalübergabe an Zattoo ist Aufgabe des Auftragnehmers. Mit der Einhaltung der Parameter gem. VFDE-Spezifikation werden auch die Anforderungen von Zattoo (s. Anlage 5) erfüllt.

Standorte der Breitband-PoPs

Zwei deutsche Übergabestellen von Zattoo befinden sich in Frankfurt am Main.

Anforderungen an die Datenübergabe am Breitband-PoP

Die Signalübergabe an Zattoo erfolgt per CrossLink am Übergabestandort. Der Standort des jeweiligen MMR (Meet-Me-Room) und die Bezeichnung des dortigen Patchpanels sind der Anlage 5 zu entnehmen und mit Zattoo abzustimmen.

4. Ausfallsicherheit und Entstörung

Die Signalübertragung und Wegeführung außerhalb des Kernnetzes des Auftragnehmers ist mit einer **jährlichen Verfügbarkeit von mindestens 99,8 %** knotendisjunkt in der geforderten technischen Qualität sicherzustellen.

Für die Transportwege innerhalb des Kernnetzes des Auftragnehmers bis zu den redundanten Übergabeschnittstellen der Plattformbetreiber gilt jeweils eine **erhöhte Diensteverfügbarkeit von 99,95 %** im Jahresmittel.

Für den Störfall sind umgehend und selbstständig Maßnahmen einzuleiten, um die Störung zu beseitigen und den Betrieb schnellstmöglich wiederherzustellen. Das umfasst den Ausfall von Leistungen (Services) im System und insbesondere auch die Nichteinhaltung von Funktionsmerkmalen hinsichtlich der Übertragungsparameter gem. Spezifikation und SLA.

Gefordert wird eine **Reaktionszeit** einschließlich Störungsbeseitigung bis zur Betriebsaufnahme (Entstörfrist) von maximal **8 Stunden**.

Der Auftragnehmer erkennt mit Hilfe seines aktiven Monitorings Leistungsausfälle oder -störungen umgehend und selbstständig und wird unmittelbar aktiv, um den Mangel zu beseitigen. Der Auftraggeber wird in solchen Fällen zeitnah informiert.

Leistungsbeschreibung
Offenes Verfahren
Vergabe Weitverkehrsnetze
Medienanstalt Rheinland-Pfalz

Für darüber hinaus gehende vom Auftragnehmer nicht erkannte Störungen ist für den Auftraggeber eine deutschsprachige **Hotline** inkl. Kontaktadresse sowie Servicezeiten (mit Wochenendregelung) und Reaktionszeiten anzugeben.

5. Weitere Anforderungen

5.1 Umsetzungskonzept

Der Auftragnehmer hat mit seinem Angebot ein aussagekräftiges technisches Konzept einzureichen, das die vorgeschlagene Lösung zur Umsetzung der geforderten Leistungen nachvollziehbar darstellen soll. Das Konzept soll enthalten:

- eine grafische Darstellung (Flussdiagramm) von der TV-Signalübernahme im jeweiligen POC bis zur Signalübergabe an die Plattformbetreiber,
- eine abschnittsweise Darstellung des Redundanzkonzepts aller Verbindungswege,
- alle vorgesehenen Funktionseinheiten/Geräte inkl. Standort und Benennung der jeweiligen Funktion,
- falls der Bieter beabsichtigt, sich bei der Erfüllung des Auftrages der Fähigkeiten anderer, rechtlich selbständiger Unternehmen zu bedienen („Unterauftragnehmer“), muss er die bereits unter Abschnitt II Ziffer 2 des Formulars „Eignungskriterien und Ausschlussgründe“ bezeichneten Teile des Auftrages, die im Wege der Unterauftragsvergabe vergeben werden sollen, auch in dem Umsetzungskonzept entsprechend darstellen.

5.2 Standortveränderungen

Der Auftragnehmer stellt sicher, dass evtl. Standortveränderungen seitens der Medienanstalt RLP vollzogen und die Leistungen unter gleichen technischen Bedingungen am neuen Standort erbracht werden können (Änderung der Zugangspunkte). Der Auftraggeber wird das Erfordernis für einen solchen Fall zur technischen Klärung durch den Auftragnehmer frühzeitig ankündigen. Die Umsetzung durch den Auftragnehmer soll innerhalb von max. 6 Monaten nach Auftragserteilung erfolgen.

Anlagen

Anlage 1: Übersicht der Funktionsbereiche

Anlage 2: Broadcast Signal Delivery Requirements, VF/KD TD0050, aktuelle Version 1.8.0, 2024-08-23, zur IP-basierten Übertragung von TV-Signalen und zur Übergabe an die Vodafone

Anlage 3: Broadcast Signal Handover Interface Points at Vodafone Network Nodes (BPOPs), Version 2022-11-16

Anlage 4: Telekom Anlieferung

Anlage 5: Zattoo Channel ingest over IP

Anlage 6: Übersicht der Service-Level-Agreements (SLA)