

WHITEPAPER

Bereitstellung von Live-Videos über die Cloud, während die ganze Welt zusieht

Videostreaming mit hoher Qualität und Skalierbarkeit
in jeder Phase des Workflows

Große Live-TV-Ereignisse sind spannend. Sie locken fast zehn Mal so viele Zuschauer vor die Bildschirme wie On-Demand-Videos¹. Es ist daher nicht überraschend, dass Programmanbieter Live-TV-Events und andere Großereignisse über das Internet zur Verfügung stellen. In den USA erfolgte kürzlich die Premiere einer Live-Version des etablierten britischen Programms „Ant & Dec’s Saturday Night Takeaway“ sowie der Sendung „Brain Surgery Live“ von National Geographic. Auch über den iPlayer von BBC werden schon seit Langem Großereignisse des Senders parallel und live online übertragen.

Erstklassige Produktionen erfordern auch eine erstklassige Erlebnisqualität, zumindest wenn Sie sicherstellen möchten, dass Ihre Zuschauer Ihre Live-Videoübertragung auch bis zum Ende ansehen. In unserer modernen, flüchtigen Onlineumgebung erwarten Zuschauer auf jedem Gerät ein Videoerlebnis in TV-Qualität, besonders bei Live-Events oder Onlineangeboten von TV-Sendern. Keine Pufferzeiten. Keine Ausfälle. HD-Videoqualität oder sogar besser. Eine kürzlich von der University of Massachusetts für 23 Millionen Onlinevideostreams durchgeführte Studie ergab, dass über 5% der Nutzer Sportstreams abbrechen, wenn die Nachpufferungszeit pro Inhaltsminute auch nur zwei Sekunden beträgt. Nach dieser Zeit steigen die Abbruchraten dramatisch an.

Diese Zahlen zeigen, dass die stundenlange kreative Planung einer Live-Videobereitstellung in fantastischer Qualität völlig umsonst sein kann, wenn keine stabilen, hochwertigen Streams ohne Pufferzeiten verfügbar sind.

Qualität ist das A und O. Doch trotz der Fortschritte in der Videostreaming-Technologie ist die Bereitstellung von hochwertigen Live-Videos über das Internet noch immer keine leichte Aufgabe. Umfang und mögliche Standorte des Publikums vorherzusehen, ist mit Herausforderungen verbunden, ebenso wie die Verwaltung komplexer Codierungs- und Ursprungstechnologien, die sichere und zuverlässige Bereitstellung von Videoinhalten über das Internet und der Schutz von Live-Streams. Berücksichtigt man dann noch die große Bandbreite an Geräten, die komplexe Produktion von Live-Events und die Forderungen nach HD- und 4K-Bildqualität, wird das Szenario schnell komplizierter als je zuvor.

Hohe Videoqualität in jeder Phase des Live-Workflows

Wir bei Akamai wissen, wie Sie die Treue Ihrer digitalen Zuschauer sichern. In unseren mehr als 15 Jahren Erfahrung in der Bereitstellung von Live-Videos für einige der größten Publikumszahlen im Internet konnten wir eindeutig ermitteln, wo die Herausforderungen von Anfang bis Ende genau liegen. Dieses Whitepaper gewährt Ihnen einen Einblick in die größten Herausforderungen beim Streaming von Onlinevideos und stellt die Methoden vor, mit denen Akamai und unsere Kunden diese meistern.

Unsere Erfahrung hat gezeigt, dass der Schlüssel zum Erfolg darin liegt, die Videoqualität in jeder Phase des Workflows zu berücksichtigen – ob bei globalen oder lokalen Events. Von der Integration der Produktionstechnologie und dem Aufbau einer leistungsstarken Infrastruktur für das Videostreaming bis hin zur Aufbereitung von Inhalten für alle möglichen Geräte und Browser müssen viele Teile perfekt ineinandergreifen. Hier finden Sie unsere Empfehlungen für Ihren Erfolg.



1. Integration von Qualität in der Planungsphase

Um erstklassige Live-Videos online bereitzustellen, muss die Qualität lange vor dem Streaming des ersten Bytes in den Prozess einbezogen werden. Dies gilt sowohl für Massenereignisse, wie die Olympischen Spiele oder die FIFA-Fußballweltmeisterschaft, als auch für neue Konzertreihen, die sich erst noch etablieren müssen. Stellen Sie sich die vier folgenden Fragen, um Ihren Planungsvorgang zu unterstützen:

- Kapazität: Wie groß ist das voraussichtliche Publikum, das vom Ereignis angelockt wird?
- Komplexität: Welche Geräte werden die Zuschauer nutzen?
- Kalender: Wo und wann wird der höchste Datenverkehr auftreten?
- Katastrophe: Was passiert, wenn etwas schiefgeht?

Wie können Sie diese Bereiche angehen? Wenn Akamai mit Unternehmen wie Turner Broadcasting (NCAA-Collegebasketball-Turnier), NBC (Olympische Spiele) oder der FIFA (Fußballweltmeisterschaft) zusammenarbeitet, beginnen die Vorbereitungen bereits Monate vor dem Event. Gehen Sie beispielsweise wie folgt vor:

- Bringen Sie schon frühzeitig Ihr Produktionsteam und die Spezialisten Ihres Videobereitstellungspartners zusammen, um jeden Schritt des Prozesses zu prüfen. Das Team sollte den erforderlichen Workflow von der Kamera bis zum Zuschauer detailliert festhalten.
- Jedes Live-Video ist einzigartig, also rechnen Sie damit, dass Sie spezielle Pläne für die Ausfallsicherheit des Ursprungs und der Bereitstellung, die Codierungsprofile, die Videostreamsicherheit und die Kapazität entwickeln müssen.

Stellen Sie sicher, dass die Teams gemeinsam die Support- und Eskalationsverfahren für den Service in jedem Schritt definieren. Falls ein Problem auftritt, sollten Sie keine Zeit damit verschwenden, einen Schuldigen zu suchen.

2. Hohe Erfassungsqualität

Wenn Sie keinen hochwertigen Videostream in die Cloud übertragen können, können Sie auch kein hochwertiges Zuschauererlebnis bereitstellen. Die Qualität beginnt bei der Erfassung. Gerade bei diesem Punkt können viele Fehler auftreten, die das Erlebnis des Publikums beeinträchtigen. Typisch ist beispielsweise ein Fehler am Einspeisungspunkt für den Live-Stream. Die Folge? Der Live-Stream ruckelt oder bricht im schlimmsten Fall ganz ab.

Hier finden Sie sechs Faktoren, auf die Sie bei Ihrem Partner für die Videobereitstellung achten sollten, um die Gefahr von Fehlern zu minimieren und eine maximale Erfassungsqualität zu erreichen:

- Stellen Sie sicher, dass die Erfassungspunkte des Live-Streams so nahe wie möglich an den Encodern liegen. Je näher die Erfassungspunkte sich an Ihren Encodern befinden, desto höher die Qualität Ihres Videostreams. Einfach ausgedrückt: Ihr Live-Stream sollte nicht erst mehrere Netzwerke durchqueren, bevor er erfasst wird.
- Stellen Sie sicher, dass diese Erfassungspunkte stabil sind. Es geschieht zwar nicht oft, aber auch Erfassungspunkte können ausfallen. Häufiger kommt es jedoch vor, dass ihre Performance nicht ausreicht. Fragen Sie Ihren Partner, wie er dieses Problem handhabt. Akamai weist Videostreams für Live-Events beispielsweise dynamisch und automatisch einem optimalen alternativen Erfassungspunkt zu, um ein nahtloses Zuschauererlebnis zu gewährleisten.
- Binden Sie sich nicht an ein Format. Wenn Sie beliebige Medienformate direkt in die Plattform Ihres Partners einspeisen können, verringern Sie die betriebliche Komplexität und das Fehlerrisiko. Nicht jede Plattform bietet diese Möglichkeit, also sollten Sie vorab nachfragen. Dieser Ansatz bietet zudem den Vorteil, dass Sie keine Ursprungsserver erwerben und skalieren müssen, da Ihr CDN die Last schultert.
- Nutzen Sie schnelle Erfassungstechnologien. Wenn Sie sich für eine Zusammenarbeit mit Akamai entscheiden, profitieren Sie von einer neuen und einzigartigen Methode: Die hybride HTTP-/UDP-Erfassung vereint die Zuverlässigkeit und Stabilität von herkömmlichem TCP mit den höheren Bitraten von UDP.

3. Qualität während der Verarbeitung von Live-Inhalten sicherstellen – Transcodierung, Verschlüsselung und Paketerstellung

Die Transcodierung und Paketerstellung von Videos hat technische Entwickler schon immer vor große Herausforderungen gestellt. Die größten Probleme bei Live-Video bestehen darin, Ihren Zuschauern im richtigen Moment das richtige Videoformat und die richtige Bitrate für ihr Gerät und ihre Verbindung bereitzustellen – und diese Bereitstellung für eine nicht vorhersehbare Publikumsgröße zu skalieren. Angesichts der hohen Nutzeranforderungen in unserer heutigen Umgebung ist es jedoch entscheidend, diese Herausforderungen zu meistern, um ein hochwertiges Zuschauererlebnis zu erreichen. Viele Inhaltsersteller nutzen heute die Vorteile, die die Transcodierung und Paketerstellung von Inhalten in der Cloud bieten. So kann sichergestellt werden, dass die Zuschauer das optimale Format und die beste Bitrate für ihr Gerät und die genutzte Verbindung erhalten, was wiederum ihr Erlebnis verbessert.

Leider lockt die Bereitstellung von hochrangigen Live-Videoinhalten über das Internet auch Hacker an, die ungeschützte Live-Streams in diesen angreifbaren Phasen des Workflows abgreifen können. Zu den vorrangigen Zielen gehören beispielsweise medienwirksame Pay-per-View-Events. Tatsächlich verlagert die Piraterie sich heute deutlich von Filesharing und Downloads hin zum Videostreaming. Streaming-Datendiebstahl stellt heutzutage eine echte Bedrohung dar. So erwirtschaften 21 % der illegalen Websites inzwischen Erträge von über 221 Millionen USD durch das Ripping von Live-Streams³.

Der Schutz der Streams ist daher von entscheidender Bedeutung, kann jedoch komplex und teuer werden – insbesondere, wenn Lizenzverträge mehrere Verschlüsselungstechnologien erfordern. Veranstaltungsproduzenten sollten während der Planungsphase eng mit ihrem Videobereitstellungspartner zusammenarbeiten, um sicherzustellen, dass alle nötigen Sicherheitsmaßnahmen implementiert wurden. Als Minimum empfehlen wir Folgendes:

- Integrieren Sie SSL-Schutz der „First Mile“ für Ihre Live-Videostreams. So verschlüsseln Sie den Stream und verhindern, dass Hacker Ihre Videoinhalte erfassen können.
- Wenden Sie angemessene DRM-Technologien basierend auf den Geräten an, an die Sie die Inhalte bereitstellen möchten (z. B. FairPlay Streaming für iOS-Geräte). Mit einer guten DRM-Technologie können Zuschauer ohne entsprechende Autorisierung den Stream nicht ansehen, selbst wenn es ihnen gelungen ist, ihn zu stehlen.

Produzenten müssen zudem entscheiden, ob sie eine Verschlüsselung auf ihrem Encoder nutzen möchten. Alternativ kann die Verschlüsselung und Bereitstellung von DRM-Lizenzen in der Cloud auch vom Bereitstellungspartner übernommen werden. Cloudpartner wie Akamai verfügen über einen leistungsstarken Schutz vor Distributed Denial-of-Service-Angriffen und können sicherstellen, dass Hacker keinen Zugriff auf die Lizenzbereitstellungsserver erhalten, damit alle Angriffsvektoren abgedeckt sind.

4. Sicherstellen der Qualität bei der Monetarisierung

Live-Videostreams, deren Monetarisierungsquelle ganz oder zum Teil aus Werbung besteht, stellen ein zusätzliches Problem dar. Dieses besteht darin, dass üblicherweise ein Anbieter für die Integration der Werbeclips und ein anderer für die Videobereitstellung genutzt wird. In Bezug auf die Qualität wirft dies drei Probleme auf. Zunächst entsteht an den Überschneidungspunkten zusätzliche Komplexität und damit eine neue Fehlerquelle. Zudem weisen der Videoinhalt und die Werbeclips oft eine unterschiedliche Qualität oder gar unterschiedliche Bildverhältnisse auf, was zu einem uneinheitlichen Zuschauererlebnis führt. Und schließlich ist der Anbieter von Werbung oftmals nicht auf eine unvorhersehbare Publikumsgröße vorbereitet und kann zusammenbrechen. Dies verursacht nicht nur ein mangelhaftes Zuschauererlebnis, sondern auch entgangene Werbeerträge.

Um diesem Problem entgegenzuwirken, arbeitet Akamai mit führenden Anbietern zusammen. So kann der Prozess vereinfacht und das Erlebnis der Zuschauer bei der serverseitigen Integration von Werbeclips verbessert werden. Ad Integration Services von Akamai fügen Werbebotschaften ohne Qualitätseinbußen in Videostreams ein. Da Akamai die Live-Videostreams und die Anzeigen im gleichen Workflow kombiniert, können Veranstaltungsproduzenten mithilfe von Akamai qualitativ hochwertige Onlinewerbung im großen Umfang bereitstellen. So können Veranstaltungsproduzenten darauf vertrauen, dass die Werbeeinblendungen ihre Zuschauer ansprechen und ein TV-ähnliches Erlebnis schaffen. Das bedeutet natürlich, dass die Wiedergabe seltener abgebrochen wird und sich somit mehr Möglichkeiten der Monetarisierung ergeben.

5. Sicherstellen der Qualität während der Wiedergabe

Eine ununterbrochene Bereitstellung der Live-Videostreams ist für ein hochwertiges Zuschauererlebnis entscheidend. Die inhärenten Herausforderungen des Internets, wie beispielsweise Engpässe, können dabei jedoch zum Problem werden. Zunächst müssen die Medien für eine Vielzahl von Geräten bereitgestellt werden, darunter Mobilgeräte und internetfähige Fernseher. Auch unterschiedliche Netzwerktypen und -bedingungen sind zu berücksichtigen. Eine weitere Herausforderung besteht darin, Videostreams für Live-Events in der höchstmöglichen Qualität an eine nicht vorhersehbare Publikumsgröße (ob global oder lokal) bereitzustellen.

Ihr Medienbereitstellungspartner muss in der Lage sein, Streaming mit adaptiver Bitrate (Adaptive Bitrate, ABR) zu unterstützen, um eine Wiedergabe höchster Qualität für verschiedenste Netzwerktypen, ob Fest- oder Mobilfunknetz, mit unterschiedlichen Verbindungsgeschwindigkeiten zu bieten. Die ABR-Streamingtechnologie bietet eine überragende Skalierbarkeit, Zuverlässigkeit und Abdeckung. Stellen Sie sicher, dass Ihr Medienbereitstellungspartner eine große Bandbreite von Formaten unterstützt, z. B.:

- HTTP Live Streaming (HLS) für iOS-Geräte
- HTTP Dynamic Streaming (HDS) für Geräte, auf denen Adobe® Flash®- und AIR®-Laufzeiten ausgeführt werden
- Microsoft Smooth Streaming (MSS) für Geräte, auf denen Microsoft Silverlight® ausgeführt wird
- Dynamic Adaptive Streaming über HTTP (MPEG-DASH)

Da bei jedem Event plötzlich unerwartete Zuschauerzahlen zusammenkommen können, muss die Content-Delivery-Plattform über eine ausreichende globale und lokale Redundanz verfügen, um alle Datenverkehrsspitzen abzufangen. Bei Sportereignissen in jüngster Zeit, wie der FIFA-Fußballweltmeisterschaft, verfolgten fast 6 Millionen Zuschauer gleichzeitig das Ereignis und generierten dabei einen Gesamtdatenverkehr von über 222 PB. Auch wenn es sich dabei um einen herausragenden globalen Spitzenwert handelt, kann die Zuschauerschaft bei einem großen Sportereignis stark auf eine Region zentriert sein, was weitere Herausforderungen mit sich bringt. Stellen Sie sicher, dass Ihr Medienbereitstellungspartner über ausreichende Skalierungsmöglichkeiten verfügt, um den lokalen und globalen Bedarf zu decken. In vielen ISP-Netzwerken auf der ganzen Welt vertreten zu sein, ist ein weiterer wichtiger Faktor für ein optimales Zuschauererlebnis. Zur Bereitstellung von Livestreams befinden sich derzeit viele neue Innovationen in der Entwicklung, wie die Beschleunigungstechnologie Infinite Edge von Akamai. Diese Innovationen werden die Videoqualität und das Zuschauererlebnis noch weiter verbessern.

Bereitstellung von Live-Events mit Akamai, während die ganze Welt zusieht

- **Olympische Winterspiele in Sotschi 2014**
 - Globale Berichterstattung rund um die Uhr
 - 98 Events
 - 70% höherer Datenverkehr als bei den Olympischen Sommerspielen in London 2012
 - Zunahme der Spitzen-Datenverkehrsrate um 400%
 - Einzelne Datenverkehrsspitze von 3,5 Tbit/s während des Events

- **Superbowl XLIX 2015**
 - 1,3 Millionen Zuschauer gleichzeitig (2,5 Mal mehr durchschnittliche Zuschauer pro Minute als 2013)
 - 84,2 Minuten durchschnittliche Zuschauerzeit
 - Durchschnittliche Bitrate von 2,5 Mbit/s

- **Fußballweltmeisterschaft 2014**
 - Mehr als 50 Sendeanstalten
 - Über 80 Länder
 - Videoinhalte mit einer Länge von 35.000 Jahren bereitgestellt
 - Mehr als 200 Petabyte insgesamt bereitgestellt
 - Die drei beliebtesten Spiele brachen alle Streamingrekorde (5,8, 6,6 und 6,8 Tbit/s) – der höchste Datenverkehr eines Live-Sportereignisses überhaupt

- **Grammy Awards 2015**
 - 1,2 Millionen Zuschauer (35% mehr als 2014)
 - 5,89 Aufrufe pro Nutzer
 - 4 Kamerawinkel, 9 Bitraten, 36 Streams

6. Messen der Qualität und Serviceunterstützung während eines Events

Auch wenn Sie die Qualität über den gesamten Live-Videoworkflow hinweg verfolgen, können Sie nur durch eine gründliche Analyse des Zuschauererlebnisses erfahren, ob Sie Ihr Ziel erreicht haben. Traten Pufferzeiten auf? Wie hoch war die Bitratenqualität in den einzelnen Regionen? Traten lokale Probleme bei der Bereitstellung auf? Ihr Medienbereitstellungspartner muss Medienanalysen zur Verfügung stellen, die die Qualität der einzelnen Erlebnisse von Millionen von Zuschauern messen. Zudem können Sie über diese Analysen Probleme beheben und erhalten Einblicke in die Planungsgenauigkeit für zukünftige Events.

Vereinfachung des Bereitstellungsprozesses für Live-Events vom Anfang bis zum Ende

Die Medienbranche hat große Fortschritte bei der Optimierung des Bereitstellungsprozesses für hochwertige Live-Videoinhalte an variierende Publikumsgrößen erzielt. Sendeanstalten und Veranstaltungsproduzenten haben die Wahl unter diversen Unternehmen, Technologien und Medienservices für die verschiedenen Bereiche des Onlinevideoworkflows, ob Codierung, Paketerstellung, Bereitstellung, Wiedergabe oder allgemeiner Support. Wenn Sie jedoch Ihren Workflow aus unterschiedlichen Anbietern zusammenfügen und verwalten müssen, steigt die Komplexität schnell an, und es entstehen neue Fehlerquellen an den Schnittpunkten.

Die Lösung: Akamai. Wir haben langjährige Erfahrung mit der Übertragung der weltweit größten Live-Videoevents und verfügen über eine Plattform, mit der wir qualitativ hochwertigste Inhalte in beliebigem Umfang bereitstellen können. Somit sind wir einer der ganz wenigen Anbieter, der Ihnen eine echte Rundumlösung für Live-Workflows in der Cloud anbietet. Über Technologien, die Prozesse in jeder Phase optimieren, steuert und schützt Akamai die Qualität Ihrer Inhalte innerhalb des gesamten Workflows. Dank unseres umfassenden Partnernetzwerks entwickeln wir zusammen mit anderen Unternehmen maßgeschneiderte Lösungen für jeden Workflowschritt, um unterschiedliche Technologien und Anbieter zu integrieren und damit potenzielle Fehlerquellen zu beseitigen.

Akamai unterstützt an vorderster Front die Geschäftsmodelle, die die treibende Kraft hinter der Entwicklung von Internetvideos in den letzten zwei Jahrzehnten bilden. Innovationen wie HTTP-Video, dank denen Medien nicht mehr an Server gebunden sind, entfesseln die volle Bandbreite des Internets, ermöglichen hochleistungsfähige Live-Workflowservices und beschleunigen die Bereitstellung über neue Technologien. Zudem ist ein Ende dieser neuen Möglichkeiten – und der damit verbundenen zunehmenden Komplexität – nicht abzusehen. Akamai wird auch weiterhin Innovationen entwickeln, die die Live-Medienbereitstellung und Ihr Geschäft voranbringen. Wir unterstützen Sie gerne.

1. Frost & Sullivan „Putting Broadcast Online Video Workflows in the Cloud“
2. Via-Orca-Studie zu illegalen Sportstreams, 2014



Akamai ist der führende Anbieter von [Content-Delivery-Network \(CDN\)-Services](https://www.akamai.com/de/de/solutions/why-akamai/next-generation-cdn.jsp) (https://www.akamai.com/de/de/solutions/why-akamai/next-generation-cdn.jsp), die das Internet schnell, zuverlässig und sicher machen. Die leistungsstarken Lösungen von Akamai auf den Gebieten Web Performance, Mobile Performance, Cloud Security und Media Delivery revolutionieren die Art und Weise, wie Unternehmen das Nutzererlebnis von Webseiten, Web-Applikationen und Unterhaltungsangeboten für Privat- und Geschäftskunden optimieren können. Weitere Informationen zu den Akamai-Lösungen und wie das Team von Internetexperten Unternehmen dabei unterstützt, Innovationen schneller voranzutreiben, gibt es unter <http://www.akamai.de>, im Blog blogs.akamai.com oder auf Twitter unter [@AkamaiDACH](https://twitter.com/AkamaiDACH) (https://twitter.com/AkamaiDACH) sowie [@Akamai](https://twitter.com/Akamai) (https://twitter.com/Akamai).

Akamai hat seinen Hauptsitz im US-amerikanischen Cambridge, Massachusetts und betreibt mehr als 57 Niederlassungen weltweit. Unser Serviceangebot und eine erstklassige Kundenbetreuung ermöglichen es Unternehmen, ihren Kunden ein bisher unerreichtes Interneterlebnis zu bieten. Die Anschriften, Telefonnummern und Kontaktdaten aller Standorte sind unter www.akamai.de/locations aufgeführt.