

Adobe® Flash® Media Server

Leitfaden für die Migration von Microsoft® Windows Media zu Adobe Flash

Inhalt

- 1 Die wichtigsten Unterschiede zwischen Windows Media und Adobe Flash
- 2 Kernabläufe bei der Mediendistribution
- 3 Erlebnis-Design
- 4 Programmieren von Interaktivität
- 4 Live-Video
- 5 Medienproduktion
- 5 Digital Rights Management (DRM)
- 7 Wiedergabe mit Desktop-Clients
- 8 Wiedergabe mit Browser-Plug-ins
- 9 Server-Technologien für Streaming-Prozesse
- 10 Protokolle für den Datentransfer
- 11 Medienformate
- 11 Aufgaben eines Streaming-Servers
- 13 Werbung
- 14 Ankündigungen und Metadaten
- 14 Authentifizierung und Zugriffskontrolle
- 16 Benutzerdefinierte Plug-ins
- 17 Geofilter
- 17 Ereignisse
- 19 Streaming in großem Umfang
- 21 Live-Streaming
- 23 Quality of Service (QoS)
- 24 Protocol Rollover
- 25 Provisionierung
- 26 Publishing-Points für Live-Video
- 27 Publishing-Points für Video-on-Demand (VOD)
- 27 Server-SDKs und Werkzeuge
- 28 Überwachung der Server-Aktivitäten
- 29 Server-seitige Wiedergabelisten
- 30 Datenerfassung
- 30 URLs
- 31 Video-on-Demand
- 32 Online-Ressourcen
- 33 Anhang A: Grundlagen zu Flash Media Server
- 39 Anhang B: Funktionen und Vorteile auf einen Blick
- 40 Anhang C: Glossar

Die Adobe Flash Media Server-Familie ist der Marktführer bei Video- und Audio-Streaming. Aufgrund ihrer Leistungsstärke, Flexibilität und weiten Verbreitung gewährleistet die Adobe Flash-Plattform vielseitige, konsistente Anzeigenerlebnisse auf nahezu allen Betriebssystemen und Bildschirmen. Die zugrunde liegende Streaming-Technologie Adobe Flash Media Server 3.5 unterstützt sowohl die Live- als auch die On-Demand-Bereitstellung von Medieninhalten.

Dieses White-Paper richtet sich an Server-Administratoren, die bisher mit Microsoft Windows Media Services gearbeitet haben und ihre Streaming-Umgebung auf Adobe Flash umstellen möchten. Für die Migration zur Flash-Technologie sprechen viele Gründe – insbesondere für Anwender von Windows® 2003. Auf den folgenden Seiten erfahren Sie mehr über die Vorteile der Flash-Plattform sowie über die Unterschiede bei der Bereitstellung von Streaming-Inhalten mit Flash Media Server.

Die wichtigsten Unterschiede zwischen Windows Media und Adobe Flash

Adobe Flash bietet signifikante Vorteile gegenüber Windows Media, allen voran die intuitive Oberfläche, der optimierte Workflow, die große Reichweite des Wiedergabe-Clients und das überzeugende Anwendererlebnis. Windows Media-Inhalte werden in der Regel mit einem Desktop-Player oder Browser-Plug-in wiedergegeben, die nur wenig Spielraum für individuelle Gestaltung lassen. Auch wenn das Plug-in Silverlight von Windows Optionen zur Anpassung der Streaming-Umgebung bereithält, bietet Flash mehr Flexibilität hinsichtlich Design und Interaktion. Darüber hinaus ermöglicht Flash die Erstellung, Bearbeitung und Wiedergabe von Rich-Media-Inhalten auf einer Vielzahl von Plattformen und Endgeräten.

Die Online-Anzeige von Video hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit der erforderlichen Codecs oder Plug-ins ab. Anwender möchten nicht erst Software herunterladen müssen, um einen Video-Stream abspielen zu können. Die Flash-Plattform bietet hierfür die einfachste und praktikabelste Lösung: Adobe Flash Player. Der Adobe-Client ist derzeit auf über 99 % der an das Internet angeschlossenen PCs und einer wachsenden Zahl von mobilen Endgeräten installiert. Diese Marktpräsenz und die plattformübergreifende Kompatibilität machen Flash zur logischen Wahl für Unternehmen und Organisationen, die eine größtmögliche Zielgruppe erreichen möchten.

Die folgende Tabelle vergleicht die Anforderungen für Windows Media- und Flash-Formate auf verschiedenen Plattformen. Windows Media bietet vier Player-Optionen für Windows Vista®, Windows XP, Windows Millennium Edition und Windows 2000. Welcher Player erforderlich ist, hängt von der Version des Windows Media-Codecs, von der Art und Version des verwendeten Betriebssystems sowie vom Prozessor ab. Bei Flash spielen diese Faktoren keine Rolle – mit der aktuellen Version des Flash Players werden alle Flash-Codecs korrekt wiedergegeben.

	Microsoft Windows Media		Adobe Flash Media Server	
Unterstützte Codecs	VC-1 und Windows Media Video 9 Advanced Profile	Windows Media Video 7, Windows Media 9 oder Windows Media Video 9 Advanced Profile	Sorenson Spark, VP6-E	Alle Flash-Codecs (Sorenson Spark, VP6-S, VP6-E, H.264 High und High-10)
Windows Vista	Silverlight-Plug-in	Windows Media Player		
Windows XP	Silverlight-Plug-in	Windows Media Player		
Windows Millennium Edition	–	Windows Media Player (nur Windows Media Video 7)		
Windows 2000	–	Windows Media Player (nicht Advanced)		
Mac (Intel®)	Silverlight-Plug-in oder Telestream Flip4Mac	Silverlight-Plug-in (für DRM-Inhalte) oder Telestream Flip4Mac		
Mac (PowerPC®)	Telestream Flip4Mac	Windows Media Player (eingestellt) oder Telestream Flip4Mac (keine DRM-Unterstützung)		

Kernabläufe bei der Mediendistribution

Das Medium Online-Video erlebt einen tief greifenden Wandel. Was früher eine rein passive Erfahrung war – eine Datei wurde heruntergeladen und mit einem Desktop-Player abgespielt (sofern der passende Codec und die richtige Software installiert waren) –, ist heute ein abwechslungsreiches Multimedia-Erlebnis ohne technische Barrieren. Die Flash-Plattform hat wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen, denn sie bietet die Interaktivität und Bedienfreundlichkeit, die Anwender erwarten. Da Interaktivität, Flexibilität und Anpassbarkeit von Anfang an im Vordergrund standen – die leistungsstarken Video-funktionen folgten später –, wird die Flash-Umgebung den steigenden Anforderungen moderner Verbraucher am besten gerecht.

Die effiziente Produktion und Distribution von Medieninhalten erfordert zuverlässige, schlanke Abläufe. Die integrierten Lösungen von Adobe stellen Sie mit sämtlichen Werkzeugen aus, die Sie für die Entwicklung und plattformübergreifende Bereitstellung erstklassiger Video-, Audio- und interaktiver Inhalte benötigen.

Im Folgenden werden die Kernabläufe der Medienproduktion und -distribution unter Berücksichtigung der Unterschiede zwischen der Microsoft- und der Adobe-Plattform aufgezeigt und die wichtigsten Vorteile der Flash-Technologie erläutert.

Kernabläufe	Adobe	Vergleichsprodukt
Erlebnis-Design	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe Flash CS4 Professional • Adobe Encore® CS4 • Adobe Dreamweaver® CS4 • Adobe Photoshop® CS4 • Adobe Illustrator® CS4 • Adobe Flex® 	<ul style="list-style-type: none"> Microsoft Expression Studio 2 • Expression Web • Expression Blend • Expression Design • Expression Media • Expression Encoder • Visual Studio 2008 Standard
Programmieren von Interaktivität	MXML und ActionScript®	XAML und VBScript
Live-Video	Adobe Flash Media Live Encoder	Expression Encoder und Windows Media Encoder
Medienproduktion	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe Premiere® Pro CS4 • Adobe After Effects® CS4 • Adobe OnLocation™ CS4 • Adobe Encore CS4 • Adobe Media Encoder 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows Movie Maker • Microsoft Expression Media • Microsoft Expression Encoder
Digital Rights Management (DRM)	Adobe Flash Media Rights Management Server	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft PlayReady Server • Windows Media DRM-Plattform von Microsoft
Wiedergabe mit Desktop-Clients	<ul style="list-style-type: none"> • Adobe AIR™ • Adobe Media Player 	Windows Media Player
Wiedergabe mit Browser-Plug-ins	Adobe Flash Player	Microsoft Silverlight
Server-Technologien für Streaming-Prozesse	Adobe Flash Media Server 3.5	Windows Media Server 2008
Protokolle für den Datentransfer	Adobe RTMP und HTTP	Microsoft RTSP und HTTP
Medienformate	Sorenson Spark, On2VP6, H.264, HE-AAC	VC-1, WMA

Erlebnis-Design

Das Anwendererlebnis spielt für die Kundenzufriedenheit eine äußerst wichtige Rolle. Mangelt es der Player-Oberfläche an Intuitivität und Design, wird auch die Qualität des wiedergegebenen Inhalts als unzureichend wahrgenommen. Sowohl Windows Media als auch Flash bieten Tools für die Erstellung von Benutzeroberflächen und die Programmierung von Interaktionen.

Microsoft Expression Studio 2

Expression Studio 2 ist das aktuelle Software-Paket für Web- und Desktop-Design von Microsoft. Die Studio-Suite vereint Expression Web 2, Expression Blend 2, Expression Design 2, Expression Media 2 und Expression Encoder 2. Für Anhänger der traditionellen Programmierung enthält Expression Studio 2 außerdem eine Standard-Edition von Visual Studio 2008 zur Entwicklung benutzerdefinierter Anwendungsoberflächen und -interaktionen.

Design 2 ähnelt Adobe Photoshop Elements und ImageReady® und ermöglicht den Export von Bildmaterial in andere Anwendungen, z. B. als XAML- oder Bitmap-Datei. Mit Design 2 lassen sich außerdem „Slices“ in verschiedenen Dateiformaten generieren.

Adobe Creative Suite® 4

Mit der Adobe Creative Suite 4 profitieren Sie bei der Erstellung abwechslungsreicher, interaktiver Erlebnisse auf Basis der Adobe Flash-Technologie von einem vollständig integrierten Workflow. Für die Gestaltung des Anwendererlebnisses („Erlebnis-Design“) stehen folgende Komponenten zur Verfügung:

- **Flash CS4 Professional** – Authoring-Umgebung zum Erstellen vielfältiger interaktiver Inhalte.
- **Photoshop CS4 Extended** – Standard für digitale Bildbearbeitung mit neuen Funktionen für 3D, Grafikanimation und erweiterte Bildanalysen.
- **Illustrator CS4** – Authoring-Tool für Vektorgrafiken.
- **Encore CS4** – Kreative Werkzeuge für die Bereitstellung von Videomaterial auf DVD und Blu-ray Disc oder als SWF-Projekte für den Einsatz im Web.
- **Flex 3** – Kostenloses Open-Source-Framework für die Entwicklung und Pflege von Web-Anwendungen, die über Adobe Flash Player bereitgestellt werden. Als Authoring-Tool für Flex-Anwendungen steht Adobe Flex Builder™ 3 zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/de/products/creativesuite/production.

Programmieren von Interaktivität

Sowohl die Windows- als auch die Flash-Plattform bieten Werkzeuge für die Erstellung interaktiver Anwendererlebnisse, jedoch mit unterschiedlichen Skriptsprachen und Funktionen.

XAML und VBScript

Expression Blend 2 kommt der Funktionalität von Flash am nächsten, wenn es um die Erstellung und Bearbeitung von Silverlight-basierten Websites geht. Es bietet zwar noch keine Unterstützung für Silverlight 2, umfasst aber Design-Funktionen wie eine geteilte Entwurfs-/XAML-Ansicht. Für Entwicklungsaufgaben ist Visual Studio 2008 erforderlich. Programmierer müssen sich also mit Visual C# oder Visual Basic und dem .NET-Framework 3.5 oder 3.0 auskennen.

Anwender, die mit der Programmierung in einer Desktop-Umgebung vertraut sind, verwenden Visual C# als Hauptwerkzeug. Wer einer Web-basierten Umgebung den Vorzug gibt, arbeitet in .NET. In beiden Fällen sind Schulungen in der Web-Programmierung mit XAML unumgänglich.

MXML und ActionScript

Für die Entwicklung von SWF-Dateien für die Flash-Plattform stehen zwei Sprachen zur Auswahl: MXML und ActionScript. ActionScript ist die Programmiersprache, die im Laufzeit-Client Adobe Flash Player zum Einsatz kommt. Ursprünglich war sie auf die Erstellung von Interaktivität für Flash ausgelegt, kann jedoch zur Entwicklung nahezu aller Arten von Flash-Anwendungen genutzt werden – von einfachen Animationen bis hin zu komplexen, datenintensiven, interaktiven Anwendungsoberflächen.

ActionScript 3.0 wurde mit Flash Player 9 eingeführt und basiert auf ECMAScript, demselben Standard, dem auch JavaScript zugrunde liegt. Mit ActionScript 3.0 profitieren Entwickler von einer deutlich besseren Laufzeit-Performance und beträchtlichen Produktivitätssteigerungen. Mit der Syntax und den Funktionen von ActionScript 2.0 (Flash Player 8 und früher) ließen sich bereits umfassende, objektorientierte Flash-Anwendungen und -Inhalte entwickeln. ActionScript 2.0 wird auch von Flash Player 9 unterstützt.

MXML ist eine XML-Auszeichnungssprache, die zur Beschreibung der Oberflächenelemente in Flex-Anwendungen dient. Auf der Flash-Plattform werden diese Elemente als SWF-Dateien implementiert. Flex ist ein produktivitätssteigerndes Open-Source-Framework für die Entwicklung und Pflege ansprechender Web-Anwendungen, die sich auf allen gängigen Browsern, Desktops und Betriebssystemen konsistent ausführen lassen. Das moderne, auf anerkannten Standards basierende Programmiermodell unterstützt gängige Entwurfsmuster und ist daher für Entwickler mit unterschiedlichem Programmierhintergrund geeignet. Flex-Anwendungen werden vom weit verbreiteten Adobe Flash Player und von der Laufzeitumgebung Adobe AIR unterstützt. Zusammen mit ActionScript wird MXML zur Erstellung von SWF-Dateien verwendet.

Da MXML-Dateien klassische XML-Dateien sind, eignen sie sich für eine Vielzahl von Entwicklungsumgebungen. Sie können MXML-Code in einem einfachen Text-Editor, einem speziellen XML-Editor oder einer IDE (Integrated Development Environment) schreiben, die Textbearbeitung unterstützt. Adobe bietet eine eigene IDE für die Anwendungsentwicklung: Flex Builder umfasst eine integrierte Flex-Komponentenbibliothek sowie leistungsfähige Debugging-Werkzeuge.

Live-Video

Die Übertragung von Live-Video ist sowohl mit Windows Media als auch mit Flash Media Server möglich. Beide Plattformen bieten Werkzeuge für die Live-Codierung, allerdings sind Wiedergabe und Bereitstellung unterschiedlich komplex.

Expression Encoder und Windows Media Encoder

Expression Encoder, eine Funktion von Expression Media, unterstützt die Live- und On-Demand-Codierung sowie die vorlagenbasierte Veröffentlichung von Silverlight-Medienerlebnissen. Silverlight ist außerdem mit diversen aktuellen Codierungs-Tools und -Dienstprogrammen der Windows Media-Plattform kompatibel.

Eine weitere Option für die Übertragung von Live-Video ist die Implementierung von Windows Media Encoder. Um den Live-Feed zugänglich zu machen, müssen Sie jedoch einen Player in eine Web-Seite integrieren, auf den Endanwender mit dem Internet Explorer (ab Version 4) – Windows Media Player muss installiert sein – zugreifen, oder eine URL zur Wiedergabe in der Desktop-Version des Windows Media Players bereitstellen.

Adobe Flash Media Live Encoder

Adobe Flash Media Live Encoder ist eine kostenlose Anwendung für die Aufnahme von Live-Audio und -Video während des Echtzeit-Streamings an Flash Media Server oder Flash Video Streaming Service. Plug-and-Play-Kameras und -Mikrofone sowie Analog-Digital-Umsetzer lassen sich über die intuitive Benutzeroberfläche von Flash Media Encoder bequem bedienen. Darüber hinaus unterstützt die Lösung die Video-Codecs On2 VP6 und H.264 sowie die Audio-Codecs Nellymoser oder MP3 (für AAC-Audio steht ein separates Plug-in zur Verfügung). Weitere Vorteile von Flash Media Live Encoder:

- Lokale Archivierung von Streams
- Einbetten von Metadaten
- Automatischer Neustart nach Stromausfällen
- Automatische Anpassung an Netzwerkbedingungen
- Multipoint-Publishing
- Bereitstellung mit mehreren Bit-Raten
- Unterstützung für DVR-Funktionalität

Da Flash Media Live Encoder auch über eine Befehlszeilenbasierte Benutzeroberfläche ausgeführt werden kann, lassen sich dauerhafte Codierungssitzungen einrichten und mit vorhandenen automatisierten Systemen integrieren.

Medienproduktion

Die erfolgreiche Bereitstellung von Video im Web setzt einen reibungslosen Produktionsablauf voraus. Microsoft bietet zwar einige Tools zur Erstellung von Medieninhalten, doch hat sich Adobe mit seiner leistungsfähigen Software-Suite in diesem Bereich etabliert.

Windows Movie Maker, Microsoft Expression Media und Microsoft Expression Encoder

Windows Movie Maker 2 ist im Lieferumfang von Windows XP und Windows Vista enthalten und kann für grundlegende Aufgaben der Videobearbeitung eingesetzt werden. Movie Maker bietet Funktionen für Überblendungen und Titel und unterstützt einige Ausgabeformate. Da die Funktionalität von Windows Movie Maker begrenzt ist, empfiehlt Microsoft Expression Studio und den zugehörigen Expression Encoder. Die aktuelle Version, Encoder 2, optimiert viele Videoformate für die Online-Wiedergabe und bietet einfache Funktionen zum Löschen bzw. Bearbeiten von Segmenten.

Da Windows Movie Maker keine Unterstützung für VC-1 bietet, ist Expression Studio 2 die einzige Möglichkeit, die Vorteile der neuen VC-1-Codecs zu nutzen.

Adobe Premiere Pro, Adobe After Effects und Adobe Media Encoder

Bei der Medienproduktion mit Adobe-Software kommen folgende Profiwerkzeuge zum Einsatz: Adobe Premiere Pro und Adobe After Effects für die Bearbeitung, Adobe OnLocation zum Kalibrieren der Kamera und für die Direct-to-Disk-Aufzeichnung sowie Adobe Encore für die Ausgabe auf DVD oder Blu-ray Disc. Adobe Premiere Pro ist der Standard für professionelle Videobearbeitung mit Unterstützung für bandlose und metadatenbasierte Workflows, Echtzeit-Rendering und erweiterten Videoschnitt-Werkzeugen. Medieninhalte können in viele gängige Video-, Audio- und Bildformate konvertiert werden, darunter FLV, F4V, MPEG-2, QuickTime, Windows Media, AVI, BWF, AIFF, JPEG, PNG, PSD und TIFF. Außerdem ermöglicht Premiere Pro den Export für Flash-kompatible Codecs (H.264, On2 VP6). Adobe After Effects – das Standardwerkzeug für Grafikanimation und Spezialeffekte – unterstützt ebenfalls Flash-kompatible Formate und Codecs. Adobe Media Encoder, der eigenständige Video-Encoder von Adobe, ist im Lieferumfang von Flash CS4 Professional enthalten und bietet neben präzisen Codiereinstellungen Optionen für die Stapelkonvertierung sowie die Verarbeitung von H.264- und On2 VP6-Material.

Digital Rights Management (DRM)

Die Entwicklung von DRM-Technologien schreitet dermaßen rasant voran, dass Verschlüsselungsalgorithmen bei ihrer Veröffentlichung meist schon wieder als überholt gelten. Da die Integrität der Inhalte für Autoren/Rechteinhaber jedoch weiterhin oberste Priorität hat, werden für die Windows- und die Flash Media Server-Plattform zuverlässige DRM-Lösungen bereitgestellt, um Streaming- und Download-Inhalte zu schützen.

Microsoft PlayReady Server und die DRM-Plattform von Microsoft

Die DRM-Lösung von Microsoft (Windows Media Rights Manager) umfasst mehrere Elemente, mit denen digitale Mediendateien für die sichere Bereitstellung und Wiedergabe verpackt werden können.

Der Lizenzschlüssel für den betreffenden Inhalt wird in einer separaten verschlüsselten Datei gespeichert und bereitgestellt. Die URL, unter der die eigentliche Lizenz erworben werden kann, wird zusammen mit der digitalen Mediendatei versendet – entweder als WMA- (Windows Media Audio) oder als WMV-Datei (Windows Media Video).

Für das DRM-System ist ein Lizenz-Server erforderlich. Dieser wird meist von einer unabhängigen Instanz gehostet, die den Lizenzdienst von Windows Media Rights Manager implementiert und alle Lizenzanforderungen prüft. Wie bereits erwähnt, werden digitale Mediendateien und Lizenzschlüssel separat gespeichert und bereitgestellt. Dies erleichtert die Verwaltung des Lizenzierungssystems.

Bevor Kunden eine Mediendatei oder einen Stream abspielen können, müssen sie einen Lizenzschlüssel zum Entsperrern der Datei erwerben. Beim ersten Versuch, die Datei aufzurufen, wird ein automatisierter Prozess für den Lizenzerwerb ausgelöst: Der Kunde muss die verpackte digitale Mediendatei (bzw. den Stream) und eine vorab übermittelte Lizenz erwerben. Alternativ kann Windows Media Rights Manager den Kunden auf eine Registrierungsseite weiterleiten, auf der er zur Angabe weiterer Daten oder zur Zahlung aufgefordert wird, bevor die Datei abgespielt werden kann.

Für Lizenzen können unterschiedliche Rechte definiert werden, z. B. Gültigkeitsbeginn, Nutzungsdauer oder die zulässige Anzahl bestimmter Vorgänge. Voraussetzung ist jedoch, dass der verwendete Player die DRM-Technologie von Windows Media unterstützt. Lizenzen sind nicht übertragbar, d. h., andere Anwender müssen eine eigene Lizenz erwerben, um die digitale Mediendatei auf ihrem Rechner abspielen zu können.

Microsoft bietet auch andere DRM-Lösungen. Microsoft PlaysForSure wurde vor Kurzem eingestellt. An dessen Stelle ist speziell für Unterhaltungselektronik das neue PlayReady getreten, das der sicheren Übertragung von Inhalten zwischen zwei Geräten dient.

Elektronische Endgeräte müssen mit den DRM-Richtlinien von Microsoft kompatibel und so entwickelt und gefertigt worden sein, dass keine Modifikationen des PlayReady-fähigen Geräts möglich sind, um Funktionen der Microsoft-Implementierung außer Kraft zu setzen. Im Klartext: Es dürfen keine Schalter, Jumper o. Ä. angebracht oder Steuerungen (z. B. der Fernbedienung oder Tastatur) verändert werden, die die PlayReady DRM-Richtlinien umgehen. Die Geräte müssen außerdem in der Lage sein, jeden Versuch zu unterbinden, ihre Integrität bzw. die Integrität der gespeicherten Daten aufzuheben.

Adobe Flash Media Rights Management Server

Neben dem integrierten Schutz bei der Bereitstellung über das verschlüsselte RTMP-Protokoll (RTMPE) und der Verifizierung von SWF-Dateien in Flash Media Server 3.5 hat Adobe ein weiteres Werkzeug für die sichere Übertragung von Inhalten beim Streaming oder progressiven Download eingeführt: Adobe Flash Media Rights Management Server.

Mit Flash Media Rights Management Server können Autoren und Distributoren steuern, wie und wo ihre Inhalte verteilt und genutzt werden – auch nach dem Download. Auf eine Mac- und/oder Windows-Plattform heruntergeladene FLV/F4V-Dateien werden verschlüsselt und mit Zugriffsrechten versehen.

Anders als die meisten Lösungen für den Schutz von Inhalten ist der Einsatz von Flash Media Rights Management Server nicht auf bestimmte Betriebssysteme oder Geräte beschränkt. Dank der Unterstützung für die beiden Clients Adobe Media Player und Adobe AIR können Anwender Inhalte auf ihren Mac- oder Windows-Rechner herunterladen und wahlweise online oder offline abspielen.

Mit Flash Media Rights Management Server lassen sich Inhalte mit Branding-Elementen koppeln oder für bestimmte Anwender oder Anwendergruppen lizenzieren. Darüber hinaus können Anbieter eigene Anwendungen auf Basis der Adobe AIR-Plattform entwickeln, die heruntergeladene Videoinhalte als Bestandteil eines Rich-Internet-Erlebnisses einbinden.

Flash Media Rights Management Server besteht aus drei Hauptkomponenten – Rights Manager, Media Packager und AMOD Signer (Adobe Media Orchestration Documents) –, auf die Administratoren über befehlenszeilenbasierte Java™-Oberflächen (Command Line Interface, CLI) zugreifen. Zusätzlich umfasst Flash Media Rights Management Server eine Schnittstelle zum Service-Provider (SPI), die vorhandene Technologien zur Anwenderauthentifizierung und -autorisierung unterstützt.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.adobe.com/go/fmrms_de.

Wiedergabe mit Desktop-Clients

Für die Wiedergabe von Streaming-Video können Sie entweder ein Browser-Plug-in oder einen eigenständigen Desktop-Player verwenden.

Windows Media Player

Windows Media Player ist eine eigenständige Desktop-Anwendung für die Wiedergabe von Windows Media-Streams. Er unterstützt progressive Downloads und bietet ab Windows Media 9 eine Schnellstart-Funktion, die On-Demand-Video ohne lange Pufferzeiten abspielt und auf der lokalen Festplatte zwischenspeichert. Windows Media Player ist ein einfacher Player ohne benutzerdefinierbare Interaktivität.

Windows Media war eine der ersten Lösungen für Streaming-Inhalte. Der vor mehr als zehn Jahren eingeführte Windows Media Player kann Live-Inhalte streamen und gleichzeitig eine lokale Kopie des Streams für die Offline-Wiedergabe archivieren. Microsoft verwendete ursprünglich ein proprietäres Protokoll namens Microsoft Media Server. Im Rahmen der Windows Media Services wurde das Protokoll für Unicast-Streams genutzt, die per UDP oder TCP übertragen wurden. Mit der Einführung von Windows Media Services 2008 stellte Microsoft nach fast einem Jahrzehnt die Unterstützung für Microsoft Media Server ein. Daher müssen alle Anwender, einschließlich Firmenkunden, die aus Kompatibilitätsgründen noch den älteren Video-Codec von Windows Media 7 verwenden, entweder ein Upgrade auf Windows Media Player 9 durchführen oder weiterhin die 2003-Version von Windows Media Services einsetzen. Da Microsoft auch die Unterstützung für die Macintosh-Version von Windows Media Player eingestellt hat, müssen Mac-Anwender auf Flip4Mac umsteigen, einen Desktop-Player von Telestream (siehe Tabelle unter „Die wichtigsten Unterschiede zwischen Windows Media und Adobe Flash“).

Adobe AIR

Adobe AIR ist eine plattformübergreifende Laufzeitumgebung, die es Entwicklern ermöglicht, ihre Kenntnisse gängiger Web-Technologien wie HTML, Ajax, Flash und Flex auch beim Erstellen von Rich-Internet-Anwendungen (RIAs) für den Desktop zu nutzen. Mit Adobe AIR können Entwickler vertraute Werkzeuge wie Adobe Dreamweaver CS4, Adobe Flex Builder 3, Adobe Flash CS4 Professional oder einen beliebigen Text-Editor verwenden und alle Komponenten ihrer Anwendung in einer kompakten Installationsdatei zusammenfassen. Diese Datei lässt sich auf allen gängigen Betriebssystemen ausführen.

Adobe AIR ist für Microsoft Windows 2000, Windows XP, Windows Vista Home Premium, Business, Ultimate und Enterprise erhältlich sowie für Mac OS X Version 10.4 und 10.5. Adobe AIR für Linux® befindet sich derzeit in der Beta-Phase. Adobe AIR kann zum Erstellen eigener Flash-basierter Player für den Desktop verwendet werden, die im Gegensatz zu Windows Media Player alle gängigen Plattformen unterstützen.

Adobe Media Player

Wenn Sie über eine umfassende Ressourcenbibliothek verfügen, Ihre Inhalte gewinnbringend nutzen und deren Reichweite maximieren möchten, sollten Sie Adobe Media Player als Distributionskanal in Erwägung ziehen. Adobe Media Player ist eine kostenlose, plattformübergreifende Desktop-Anwendung, die auf Adobe AIR basiert und speziell für die Online- und Offline-Wiedergabe von FLV- oder MPEG-4-Streams und -Downloads entwickelt wurde. Mit Adobe Media Player können Endanwender Videoinhalte durchsuchen, verwalten, abonnieren und sogar automatisch herunterladen lassen. Der plattformübergreifende Player lässt sich problemlos an den jeweiligen Bedarf anpassen, nutzt die Adobe Flash-Technologie und unterstützt alle Download- und Streaming-Formate, einschließlich HD-Material in voller Auflösung.

Adobe Media Player kann zur konsistenten Markenpositionierung mit CI-konformen Elementen versehen werden. Darüber hinaus lassen sich die Nutzung der Inhalte und die Wirksamkeit von Anzeigen messen, unabhängig davon, ob die Wiedergabe online oder offline erfolgt ist. Werbung lässt sich in Form von dynamischen Bannern, Einblendungen und Störern am Bildschirmrand oder direkt im aktuell wiedergegebenen Inhalt platzieren. Auch der Hintergrund und die Logos, die um das Wiedergabefenster herum angezeigt werden, können individuell angepasst werden. Diese dynamischen Elemente sind fest an das Video gekoppelt – online und offline, beim Streaming und beim Download. Sämtliche Elemente werden als einfacher RSS-Feed vom Adobe Media Player verarbeitet.

Adobe Media Player kann sowohl unter Windows als auch unter Macintosh ausgeführt werden. Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/go/mp_de.



Wiedergabe mit Browser-Plug-ins

Für die Wiedergabe von Video-Streams im Browser ist meist ein Plug-in erforderlich. Auch wenn Windows Media Player mithilfe von JavaScript in Websites eingebettet werden kann, empfiehlt Microsoft das Silverlight-Plug-in für plattformübergreifende Kompatibilität.

Adobe Flash verwendet den Flash Player. Derzeit überwiegen die Vorteile von Flash deutlich, denn neben der weit höheren Anzahl von Installationen ist der Player mit allen gängigen Plattformen kompatibel und hochgradig interaktiv.

Microsoft Silverlight

Microsoft Silverlight ist ein neues browser-, plattform- und geräteübergreifendes Plug-in für die Bereitstellung von Medienerlebnissen und RIAs im Web. Silverlight unterstützt .NET-Skripten, Videos bis zu HD-Qualität, Streaming- oder progressive Wiedergabe sowie interaktive Rich-Media-Inhalte. Die aktuelle Version Silverlight 2 bietet eine Reihe integrierter Steuerungen, die Entwickler und Designer für die Erstellung einfacher Anwendungen nutzen können.

Silverlight unterstützt alle gängigen Browser unter Mac OS (nur Intel) und Windows (siehe Anhang B). Für Linux entwickelt Microsoft derzeit in Zusammenarbeit mit Novell eine Drittanbieter-Version des Silverlight-Plug-ins. Silverlight unterstützt Windows Media Audio und Video (WMA, VC-1/WMV7-9) sowie MP3-Audio.

Statistiken zur Akzeptanz von Microsoft Silverlight wurden bisher nicht veröffentlicht, es ist jedoch davon auszugehen, dass das Plug-in deutlich weniger Marktpräsenz hat als Flash Player. Sicherlich wird es eine Weile dauern, bis Silverlight auf so vielen Browsern installiert ist wie die Flash-Technologie.

Adobe Flash Player

Adobe Flash Player ist das aktuelle Standard-Plug-in für die Bereitstellung von Web-basierten RIAs und Medienerlebnissen über eine Vielzahl von Browsern, Betriebssystemen und Endgeräten. Einer Untersuchung des unabhängigen Marktforschungsunternehmens comScore vom September 2008 zufolge werden in den USA über 86 % aller Online-Videos mit Flash-Technologie angezeigt. Damit ist Adobe Flash die aktuelle Nummer 1 für die Videowiedergabe im Web. Flash Player unterstützt bereits seit Version 6 On-Demand- und Live-Video-Streams. Seit Flash Player 9 lassen sich auch Videos in HD-Qualität, Streaming- und progressiv heruntergeladene Inhalte sowie interaktive Anwendungen wiedergeben.

Flash Player implementiert Anwendungen als SWF-Dateien. Entwickler können mit Flash CS4 Professional oder Flex Builder 3 SWF-Dateien für den Flash Player erstellen, die in der ECMAScript-basierten Programmiersprache ActionScript verfasst werden. Flash und Flex bieten vordefinierte Komponenten für die rasche Erstellung von Flash Player-Anwendungen.

Adobe AIR unterstützt alle Formate. Zu den von der Flash-Plattform unterstützten Medienformaten gehören:

	Typ	Container	Mindestens erforderliche Player-Version	Typisches Paar
Sorenson Spark	Video	FLV	6, 7, 8, 9+	Nellymoser/MP3
On2 VP6	Video	FLV	• 8, 9+ • Flash Lite 3	Nellymoser/MP4
H.264*	Video	MPEG-4: MP4, M4V, F4V, 3GPP	9,0,115,0+	AAC+/MP3
Nellymoser	Audio	FLV	6+	Spark/On2
MP3	Audio	MP3	6+ Flash Lite 3	Spark/On2
AAC+/HE-AAC/AAC v1/AAC v2	Audio	MPEG-4: MP4, M4A, F4V, 3GPP	9,0,115,0+	H.264

* Die H.264-Wiedergabe in Flash Player unterstützt die gängigsten Profile wie Base, Main und High. Das neue F4V-Format basiert auf den Spezifikationen von MPEG-4 (ISO 14496-10) und AAC+ (ISO 14496-3).

Weitere Informationen zur Unterstützung von H.264 und AAC finden Sie in den häufig gestellten Fragen zum Flash Player 9-Update unter http://labs.adobe.com/wiki/index.php/Flash_Player:9:Update:H.264 (Englisch).

Welche Argumente für die Implementierung von Anwendungen im Browser bzw. auf dem Desktop sprechen, können Sie der Tabelle unter www.adobe.com/de/products/air/comparison entnehmen.

Server-Technologien für Streaming-Prozesse

Windows Media und Flash verwenden proprietäre Server-Technologien, deren Einrichtung und Implementierung unterschiedlich komplex sind.

Windows Media Server 2008

Windows Media Server 2003 enthielt bereits alle erforderlichen Funktionen für das Streaming von Medien-erlebnissen. Windows Media Server 2008 wird auf Basis von Modulen konfiguriert, deren Funktionen entsprechend den Anforderungen des Anwenders aktiviert bzw. deaktiviert werden können. Dadurch wird zwar die Server-Performance gesteigert, doch gestaltet sich die Bereitstellung der Inhalte etwas schwieriger.

Adobe Flash Media Server 3.5

Fast allen Streaming- und Multiway-Angeboten, die heute im Web zur Verfügung stehen und mit Adobe Flash erstellt wurden, ist die Technologie von Adobe Flash Media Server zugrunde gelegt. Die leistungsstarke Plattform erleichtert die Entwicklung innovativer Umgebungen mit fortschrittlicher Mehrkanalkommunikation und die Bereitstellung von Videoinhalten in HD-Qualität, integrierten Live-Streams oder Inhalten für mobile Endgeräte. Eine erweiterbare Architektur ermöglicht zudem umfassende Interaktivität. Zur bequemen Präsentation Ihrer Inhalte können Sie einen Player in Ihre Website integrieren, Videos sofort nach dem Laden der Web-Seite abspielen lassen und Optionen zur Umgehung von Firewall- und Proxy-bedingten Beschränkungen nutzen.

Die wichtigsten Vorteile von Adobe Flash Media Server:

- **Verbesserte H.264-Performance** – Mehr Streams bei geringerer Server-Auslastung
- **Dynamisches Streaming** – Bestmögliche Wiedergabe von Live- oder On-Demand-Video durch automatische Anpassung bei veränderten Netzwerkbedingungen
- **Integrierter HTTP-Server** – Sichere und zuverlässige Bereitstellung auch ohne RTMP-Unterstützung
- **Unterstützung für XMP-Metadaten** – Vollständige Unterstützung für die Übertragung von XMP-Metadaten, die Anwendungen für Videoproduktion direkt in die Dateien schreiben
- **DVR-Funktionalität** – Anhalten und Durchsuchen von Live-Videos
- **Erweiterte Werkzeuge** – Produktivitätssteigernde Werkzeuge für die Medienverwaltung, Stream-Optimierung und Bewertung der Server-Auslastung
- **Verschlüsselung von Medieninhalten** – Unterstützung für die Integration mit Adobe Flash Media Rights Management Server zur Bereitstellung signierter und verschlüsselter Inhalte für Adobe AIR-basierte Desktop-Anwendungen wie Adobe Media Player
- **Sicherere Bereitstellung** – Effektiver Schutz für per Streaming übertragene Inhalte mit dem erweiterten Real Time Messaging Protocol (RTMPE) von Adobe mit verbesserter Leistung und 128-Bit-Verschlüsselung
- **HD-Video und -Audio** – Aufbereitung von Inhalten in den branchenüblichen Formaten H.264 und HE-AAC
- **Server-seitige Plug-in-Architektur** – Unterstützung für in C++ geschriebene Plug-ins zur Erweiterung der Server-Funktionalität
- **Multipoint-Publishing** – Bereitstellung von Feeds über ein CDN (Content Delivery Network)
- **Gedrosselte Verbindungen** – Hohe Servicequalität durch effektive Verwaltung von bestehenden Verbindungen
- **Unterstützung für IPv6** – Kompatibilität mit dem speziell für Behörden und andere Regierungseinrichtungen relevanten Internet Protocol Version 6 (IPv6), dem Nachfolger von IPv4 (192.168.0.1)
- **Verwaltungs-API** – Erstellung eigener Tools zur Überwachung, Konfiguration und Verwaltung von Flash Media Server
- **Erweiterter Prozessumfang** – Flexible Konfiguration der Prozessaufteilung zur Optimierung der Server-Performance
- **Vorkonfigurierte Dienste** – Einfache Bereitstellung von Streaming-Inhalten direkt nach der Installation von Flash Media Server mithilfe von Beispieldateien und vorkonfigurierten Diensten

Protokolle für den Datentransfer

Windows Media und Flash Media Server verwenden unterschiedliche Übertragungsprotokolle. Beide unterstützen die Bereitstellung über HTTP.

Microsoft RTSP

Real Time Streaming Protocol (RTSP) ist ein offener Standard. Das Übertragungsprotokoll wird von vielen Server-Technologien genutzt, darunter Windows Media, QuickTime und Helix. Dem Basisprotokoll von RTSP liegt ähnlich wie RTMP das Real Time Transmission Protocol (RTP) zugrunde.

Beim Streaming mit RTSP ist vor der Übertragung zunächst die Verifizierung zwischen Client und Server erforderlich. Windows Media Player 9 bis 11 versucht zuerst, über das UDP-Protokoll eine Verbindung mit RTSP herzustellen. Schlägt der Versuch fehl, startet der Player einen Versuch mit dem TCP-Protokoll.

Eine von Windows Media unterstützte Funktion, die weder Silverlight noch Flash bietet, ist das Multicasting. Multicasts sind Streams, die an mehrere Anwender gleichzeitig gesendet werden. Das Gegenteil sind Unicasts (von einem Punkt zum anderen). Da bei einem Multicast mehrere Anwender denselben Daten-Stream wiedergeben können, wirkt sich das u. U. jedoch auf die Server-Auslastung und verfügbare Bandbreite aus. Da die meisten Router nicht Multicast-fähig sind, kommt diese Lösung nur in spezialisierten Enterprise-Implementierungen zum Einsatz.

Adobe RTMP

RTMP nutzt das als zuverlässig geltende TCP-Protokoll. Wie werden Verzögerungen und wiederholte Übertragungsanforderungen während des Echtzeit-Streamings vermieden?

Das RTMP-Protokoll überträgt immer einen gemischten Stream, bestehend aus Video-, Audio- und Datenpaketen. Da mehr Videopakete als Audiopakete bereitgestellt werden, muss der Endanwender nicht lange warten, bis die Audiopakete ankommen, falls die Videodaten zuerst übertragen wurden. So ist auch sichergestellt, dass die Video- und Audio-Streams synchron abgespielt werden.

Flash Media Server unterstützt die folgenden RTMP-Konfigurationen:

- **RTMP:** Standardmäßiges, unverschlüsseltes Real-Time Messaging Protocol.
- **RTMPT:** Über HTTP „getunneltes“ RTMP. Die RTMP-Daten werden als gültige HTTP-Daten erfasst.
- **RTMPS:** Über SSL (Secure Sockets Layer) übermitteltes RTMP. SSL ermöglicht sichere TCP/IP-Verbindungen. Flash Media Server bietet native Unterstützung für eingehende und ausgehende SSL-Verbindungen.
- **RTMPE:** Erweiterte, verschlüsselte Version von RTMP. RTMPE ist schneller als SSL und erfordert im Gegensatz zu SSL keine Zertifikatverwaltung (unterstützt von Flash Player 9,0,115,0 und höher sowie Adobe AIR und Adobe Media Player). Die wesentlichen Vorteile gegenüber SSL (RTMPS) sind bessere Performance, einfache Implementierung und geringe Auswirkungen auf die Server-Auslastung.
- **RTMPTE:** Über HTTP „getunneltes“ RTMPE (unterstützt von Flash Player 9,0,115,0 und höher, Adobe AIR und Adobe Media Player).

HTTP

Die Bereitstellung über HTTP kann sowohl bei Windows Media als auch bei Flash Media Server gewählt werden, falls die nativen Protokolle nicht verfügbar sind.

Microsoft unterstützt jetzt RTSP als Standardprotokoll. Windows Media Services 2008 (mit Windows Media Server 2008) bietet ebenfalls Unterstützung für das HTTP-Protokoll sowie den H.264-Video-Codec.

Flash unterstützt RTMP als Standardprotokoll für das Streaming mit Flash Media Server. Falls RTMP für einen bestimmten Client nicht verfügbar ist, erkennt Flash Media Server 3.5 dies und geht automatisch zur HTTP-basierten Bereitstellung mit dem integrierten Apache-Server über. Dieser kann auch für die Bereitstellung der Inhalte einer Anwendung genutzt werden, die sich nicht per Streaming übertragen lassen.

Medienformate

Ein Codec ist nicht dasselbe wie ein Format. Die Codierung von Audio oder Video ist nur dann erforderlich, wenn Daten über eine Leitung mit begrenzter Kapazität übertragen werden (z. B. privates DSL- oder Kabelmodem). Ein Format hingegen ist immer erforderlich, da es als Container für die komprimierten oder unkomprimierten Audio- und Videodaten dient.

Das MP3-Format, das auf MPEG-2 Teil 2 basiert, ist heute für die Übertragung von Audioinhalten weit verbreitet und bietet den Vorteil, dass es wie die FLV- oder WMV-Videoformate mehrere Codecs unterstützt. Wenn Sie beispielsweise eine MP3-Datei mit dem LAME-Codec codieren, wird sie nicht zu einer LAME-Datei im LAME-Format, sondern zu einer codierten MP3-Datei, die mit anderen MP3-Decodern gelesen werden kann. Eben dies zeichnet Standards wie MPEG-2 oder MPEG-4 aus: Für die Codierung kann jeder Codec verwendet werden. Für die Decodierung ist jedoch ein Tool erforderlich, das mit dem Standard kompatibel ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass alle Decoder dasselbe Ergebnis produzieren.

Proprietäre Formate geben bestimmte Encoder, Decoder und Formate vor. Bei Windows Media ist beispielsweise das zulässige Format für Video WMV und für Audio WMA. Der Codec ist ein Audio- oder Video-Codec der Windows Media 9-Serie, der nur von Windows Media Player unterstützt wird.

VC-1 und WMA

Microsoft bietet zahlreiche Codecs – der aktuelle ist VC-1. Er basiert auf dem Codec der Windows Media 9-Serie und wurde vor einigen Jahren für die Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE) in der Hoffnung entwickelt, dass er sich als Standard durchsetzen würde. Er ist der einzige Codec von Microsoft, der für HD-Inhalte (720p, 1080i und 1080p) verwendet werden kann.

Sorenson Spark, On2 VP6, H.264, MP3, Nellymoser, HE-AAC

Das proprietäre Videoformat für Flash ist FLV. Als Codec kann entweder On2 VP6 oder Sorenson Spark verwendet werden, wobei Letzterer der Original-Codec für FLV ist.

Nellymoser ist der Audio-Codec, der in der Regel mit Sorenson Spark-Video kombiniert wird. MP3 ist der Standard für On2 VP6-Video. Mit Flash Media Server als Streaming-Technologie unterstützt Flash Player die Aufzeichnung von Sorenson Spark/Nellymoser-Daten und damit die Wiedergabe anwendergenerierter Inhalte und Archivierung innerhalb der Browser-Umgebung.

VP6 (sowohl in der vereinfachten als auch in der erweiterten Version) wurde von On2 Technologies für verschiedene Produkte mit niedriger Latenz entwickelt, z. B. IM-Video (Instant Messaging). VP6 – besser bekannt als Flash Video 8 – ist ein proprietärer Codec, dem Adobe und das FLV-Format ihre führende Position im Web-basierten Streaming verdanken. Die aktuelle vereinfachte Version des flexiblen, erweiterbaren Codecs kann HD-Inhalte bis 720p verarbeiten.

H.264 ist ein standardbasierter (nicht proprietärer) Codec und eine Variante des MPEG-4-Formats. H.264 ist auch unter der Bezeichnung AVC oder MPEG-4 Teil 10 bekannt und ähnelt MPEG-2 insofern, als er als Teil eines MPEG-2-Streams transportiert werden kann. Dies ist insbesondere für Medienanbieter relevant, die umfangreiche MPEG-2-Inhalte bereitstellen.

Microsoft und Adobe bieten umfassende Unterstützung für H.264. Die Server-Komponente von Microsoft IIS 7 unterstützt H.264, und wie kürzlich angekündigt wurde, wird im Laufe des Jahres 2009 auch bei Silverlight 2 die Liste der kompatiblen Formate um On-Demand-H.264 ergänzt.

Der Audio-Codec HE-AAC geht als Teil des offenen Standards MPEG-4 Hand in Hand mit H.264-Video. Ziel war es, MP3 zu ersetzen, das als Teil des offenen Standards MPEG-2 bei gleicher Bit-Rate ineffizienter und verlustanfälliger als AAC ist: Eine AAC-Datei, die mit 64 kbps codiert wird, entspricht einer mit 256 kbps codierten MP3-Datei. Der neue HE-Anteil (High Efficiency) von AAC bietet außerdem einen größeren Dynamikumfang, sodass HE-AAC eine Qualität erreicht, die im Vergleich zu anderen Codecs dem Klang einer unkomprimierten Audiodatei am nächsten kommt.

Aufgaben eines Streaming-Servers

Für die Migration zu Flash Media Server ist es wichtig zu wissen, wie Windows Media und die Flash Media Server-Plattform gängige Aufgaben eines Streaming-Servers verarbeiten. Die folgende Tabelle fasst die Anforderungen und verfügbaren Optionen zusammen. Anschließend werden die unterschiedlichen Ansätze von Windows und Flash genauer erläutert.

	Microsoft Windows Media Services	Adobe Flash Media Server
Werbung	<ul style="list-style-type: none"> • Ankündigungsdatei • ASX-Datei • Benutzerdefinierter Silverlight-Player 	<ul style="list-style-type: none"> • Server-seitige Wiedergabeliste • XML- oder SMIL-Wiedergabeliste • Adserver-APIs
Ankündigungen und Metadaten	ASX-Metadateien	Speicherort: <ul style="list-style-type: none"> • XML oder andere externe Datenquelle • Hart-codiert oder als Laufzeitvariable übergeben Metadaten: <ul style="list-style-type: none"> • Direkt aus der Mediendatei • XML oder andere externe Datenquelle • Hart-codiert oder als Laufzeitvariable übergeben
Authentifizierung	<ul style="list-style-type: none"> • Windows NT LAN Manager (NTLM) • HTTP Basic Authentication (via NTLM oder REST) • Active Directory • Benutzerdefiniertes Plug-in mit MD5-Hash-basierten Kennwörtern 	<ul style="list-style-type: none"> • Integration mit Adobe ColdFusion® oder anderer Server-Technologie • Server-seitiges ActionScript • Zugriffs-Adapter (Plug-in) • Autorisierungs-Adapter (Plug-in) • Dynamische ACLs (Access Control Lists) • Sichere Tokens über Webservices (SOAP), Flash Remoting oder XML
Benutzerdefinierte Plug-ins	<ul style="list-style-type: none"> • Archivierung • Authentifizierung • Autorisierung • Cache-/Proxy-Verwaltung • Steuerungsprotokoll • Datenquelle • Ereignisbenachrichtigung • Protokollierung • Multicast-Streaming • Parser für Wiedergabelisten/Medieninhalte • Umwandlung der Wiedergabeliste • Unicast-Streaming • Benutzerdefinierte Plug-ins 	Datei <ul style="list-style-type: none"> • Zugriff auf externe Verzeichnisse • Neuordnung von Dateien zu physischen Verzeichnissen • Content-Management-Steuerungen • Remote-Verifizierung von SWF-Dateien Autorisierung <ul style="list-style-type: none"> • Steuerung des Client-Zugriffs auf Server-Ereignisse • Neuordnung von Stream-URLs • Aufrufen Server-seitiger Methoden Geofilter <ul style="list-style-type: none"> • Abonnement-Verwaltung • Zugriff auf Client-Statistiken • QoS-Kontrolle Zugriff <ul style="list-style-type: none"> • Abfangen von Verbindungsanforderungen • Verwaltung von Zugriffskriterien • Einrichtung von Lese- und Schreibberechtigungen für das Dateisystem • Authentifizierung und Datenbankzugriff
Geofilter	Filtern nach IP-Adresse	Filtern nach IP-Adresse
Ereignisse	DirectShow-API mit JavaScript, Visual Basic und prozeduralen Sprachen	ActionScript-Ereignismodell, Kommunikation mit JavaScript
Streaming in großem Umfang	<ul style="list-style-type: none"> • Multicasting • Proxy-Caching 	<ul style="list-style-type: none"> • Origin-Edge-Konfigurationen • Multipoint-Publishing
Live-Streaming	<ul style="list-style-type: none"> • Windows Media Server 2003 • Windows Media Server 2008 (mit Windows Media Services 2008) • CDN 	<ul style="list-style-type: none"> • Flash Media Server 3.5 • Flash Video Streaming Service

	Microsoft Windows Media Services	Adobe Flash Media Server
Quality of Service (QoS)	<ul style="list-style-type: none"> • QoS-Richtlinien für die Verwaltung ausgehender Daten (nur Windows Media Services) • Adaptive Streaming • Windows Media Load Simulator 	<ul style="list-style-type: none"> • Dynamisches Streaming (mit mehreren Bit-Raten) • Native Bandbreitenerkennung • Überwachung der Nutzungsstatistiken • Origin-Edge-Konfigurationen • Load Simulator
Protocol Rollover	RTMP über HTTP mithilfe des Server Control Protocol-Plug-ins (frühere Windows Media Player-Versionen)	RTMP mit Port-Weitergabe (automatisch: 1935, 443, 80), HTTP
Publishing-Points für Live-Video	<ul style="list-style-type: none"> • Unicast Announcement Wizard • Multicast Announcement Wizard • Manuelles Hinzufügen der Publishing-Point-URL zum Distributions-Server 	<ul style="list-style-type: none"> • Live-Service • Benutzerdefinierte Live-Anwendung
Publishing-Points für Video-on-Demand (VOD)	<ul style="list-style-type: none"> • Unicast Announcement Wizard 	<ul style="list-style-type: none"> • VOD-Service • Benutzerdefinierte VOD-Anwendung
Server-SDKs und Werkzeuge	<ul style="list-style-type: none"> • Geräte-Management • Windows Media Device Manager-SDK • Windows Media Encoder-SDK • Windows Media Services-SDK 	<ul style="list-style-type: none"> • Server-seitiges ActionScript • Verwaltungskonsole • Verwaltungs-API • FMSCheck • FLVCheck • Load Simulator • F4V Post Processor • Beispiel-Video-Player mit Unterstützung für dynamisches Streaming
Überwachung der Server-Aktivitäten	Überwachung auf Server-Ebene (Windows Server® 2008 mit Windows Media Services)	<ul style="list-style-type: none"> • Überwachung auf Server-Ebene unter Linux oder Windows Server • Verwaltungskonsole von Flash Media Server 3.5 • Dienstprogramm für die Server-Prüfung • Verwaltungs-API
Server-seitige Wiedergabelisten	Externe Wiedergabelisten (ASX-Dateien)	<ul style="list-style-type: none"> • Server-seitiges ActionScript (ASC-Dateien) • SML/XML-Unterstützung
Datenerfassung	Windows Media Server 2008 erfasst teilweise und vollständig übertragene Streams, die Abspieldauer, die IP-Adresse und andere Nutzungsdaten (bei authentifizierten Inhalten/Anwendern).	Flash Media Server 3.5 unterstützt benutzerdefinierte Protokolle, sodass Sie nahezu jede Kenngröße verfolgen können, z. B. Zugriffsdaten, Aktivitäten auf Anwendungsebene und Server-Diagnosedaten.
Video-on-Demand	<ul style="list-style-type: none"> • Webserver (HTTP) • Windows Media Services • CDN 	<ul style="list-style-type: none"> • Webserver (HTTP) • Flash Media Server 3.5 (RTMP) • CDN

Werbung

Das Einbinden und Verwalten von Werbung ist ein wesentlicher Bestandteil des Medien-Streamings. Wenn Sie schon einmal mit Windows Media Services werbefinanzierte Inhalte erstellt haben, wissen Sie, dass diese Aufgabe sorgfältig vorbereitet werden muss. Dies gilt für alle Formen der Streaming-Werbung – Scharnierwerbung, Unterbrecherwerbung, Banner usw.

Windows Media

Da sich Bannerwerbung bei Windows Media Player nicht so flexibel einfügen lässt wie beim Flash Player, verweist Microsoft immer häufiger auf den Silverlight-Player.

Windows Media Services bietet zwei Möglichkeiten für die Bereitstellung von Bannerwerbung: mit einer Banner-URL in einer Ankündigungsdatei (siehe „Ankündigungen und Metadaten“), die das Metadaten-Element BANNER nutzt, oder mit dem Attribut bannerURL in einer Server-seitigen Wiedergabeliste. Die attributbasierte Methode, gekoppelt mit einem clientData-Element, ist die beste, da die Wiedergabeliste auch für Scharnier- und Unterbrecherwerbung erforderlich ist (siehe „Server-seitige Wiedergabelisten“).

Flash

Benutzerdefinierte Flash Player sind wesentlich flexibler als Windows Media Services, denn sie können mit freien Werbeflächen ausgestattet werden. Hierzu sind keine umfassenden Vorbereitungen erforderlich. Auch Unterbrecher- und Scharnierwerbung lassen sich leichter integrieren – mit einfachen SMIL-Dateien oder benutzerdefinierten XML-Wiedergabelisten. Diese Lösungen können für die Bereitstellung per progressiven Download und/oder Streaming implementiert werden.

Zahlreiche Adserver-Dienste unterstützen Anbieter bei der Verfolgung und Verwaltung von Werbung in Flash-Anwendungen.

Ankündigungen und Metadaten

Eine wichtige Komponente der Bereitstellungsstruktur von Windows Media ist die Ankündigungsdatei. Adobe verfolgt mit Flash einen flexibleren Ansatz in Bezug auf Metadaten und Bereitstellung.

Windows Media

Microsoft Windows Services verwendet ASX-Dateien, um Wiedergabelisten zu erstellen (siehe „Serverseitige Wiedergabelisten“) und den Client-Player über den Speicherort der Inhalte zu informieren. Bei Inhalten, die sich ändern können (z. B. während einer Live-Sendung oder bei der On-Demand-Wiedergabe für ein größeres Publikum), ist dieses Verfahren durchaus von Vorteil.

Wie später im Abschnitt „Protocol Rollover“ beschrieben, ist diese Ankündigungs- bzw. ASX-Datei auch beim Bewerten verschiedener Protokolle für die Wiedergabe nützlich. Der Wechsel der Protokolle von MMS zu HTTP bzw. von HTTP zu RTSP (Port 554) kann in einer ASX-Datei definiert werden. Außerdem sind dynamisch generierte ASX-Dateien in der Lage, denselben Videoinhalt von mehreren Servern zu empfangen, wobei eine Rollover-URL automatisch alternative Windows Media-Server erkennt, die denselben Inhalt streamen.

Die ASX-Metadatei leitet den Player an einem bestimmten Windows Media-Server weiter, um Inhalt zu empfangen. Die Ankündigungsdatei kann auf einer Web-Seite platziert oder per E-Mail versendet werden.

Microsoft weist darauf hin, dass ein Ankündigungs-Assistent in Windows Media Services Ankündigungsdateien generiert und sogar eine Web-Seite mit eingebetteter Windows Media Player-Steuerung erstellen kann.

Flash

Flash unterstützt viele unterschiedliche Quellformate für die Erstellung von Wiedergabelisten und die Bekanntgabe der Inhalts-Speicherorte für Clients. Standardmäßig wird XML für die Definition von Wiedergabelisten und die Bereitstellung weiterer Informationen zu Mediendateien verwendet.

Mit dem Ereignis-Listener in ActionScript onMetadata lassen sich sogar Metadaten abrufen, die direkt in der Mediendatei codiert sind. Typische Metadaten in FLV-Dateien sind:

- Audio-Codec
- Audio-Datenrate
- Cue-Points
- Dauer
- Bildrate
- Höhe
- Kennung des Video-Codecs
- Video-Datenrate
- Breite

In Flash können Metadaten zur Laufzeit mittels ActionScript aus der Mediendatei gelesen werden. Einige Metadaten wie Cue-Points können dynamisch hinzugefügt und für benutzerdefinierte Funktionen wie Navigation oder Beschriftung verwendet werden.

Authentifizierung und Zugriffskontrolle

Der Schutz von Streaming-Inhalten ist eine wichtige Funktion von Server-Technologien. Sowohl Windows als auch Flash Media Server bieten Optionen für die Authentifizierung, jedoch umfasst die Flash-Plattform eine größere Auswahl an Sicherheitsverfahren.

Windows Media

Windows Media Services 2003 und 2008 können Benutzernamen und Kennwörter authentifizieren.

Zu diesem Zweck können die Authentifizierungs- und Kontodatenbank Windows NT LAN Manager (NTLM), HTTP Basic Authentication (über NTLM oder REST), ein benutzerdefiniertes Plug-in oder Active Directory genutzt werden. Da NTLM keine Optionen für die Delegation bietet, lassen sich Clients für externe Inhalte nicht authentifizieren, und Anwender werden wiederholt nach ihren Identitätsdaten gefragt, obwohl bereits gültige Daten eingegeben wurden. Daher empfiehlt Microsoft die HTTP-basierte Authentifizierung.

Um ASF-Inhalte (Advanced Streaming Format) von einem Publishing-Point abzuspielen, muss der Anwender einen Benutzernamen und ein Kennwort angeben. Dieses Verfahren kann für Internet-Umgebungen und die plattformübergreifende Authentifizierung verwendet werden, eignet sich jedoch am besten für Intranets, da es die Zugangsdaten unverschlüsselt und in Klartext sendet.

Neuere Lösungen greifen auf eine MySQL- oder SQL-Server-Datenbank zu und verwenden MD5-Hash-basierte Kennwörter. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von URL-Verweisen. Dabei muss der Stream von einer bestimmten URL stammen, um wiedergegeben zu werden.

Flash

Flash Media Server 3.5 bietet mehrere Methoden für die Anwenderauthentifizierung.

Mit ActionScript kann ein Authentifizierungsschema entwickelt werden, das den Client beim Verbindungsaufbau validiert. Durch die Weitergabe von Variablen vom Server an den Client lässt sich beispielsweise eine einfache Lösung mit Benutzername/Kennwort, einem verschlüsselten Token (MD5-Hash) oder einem eindeutigen Schlüssel einrichten. Dann kann Flash Media Server mittels Webservices (SOAP), Flash Remoting, XML, HTTP POST oder einfachen Dateizugriffs den Client auf Basis der gesendeten Daten überprüfen. Dieses Authentifizierungsschema kann beliebig komplex sein. Eine schlichtere Variante wäre der Abgleich von Anmeldedaten mit einer Datenbank. Präziser wäre beispielsweise ein mit ColdFusion entwickeltes SSL-basiertes Token-System.

Eine Alternative ist die Verwendung eines Zugriffs-Adapters. Ein Zugriffs-Plug-in ist ein Server-Modul für Flash Media Server, das in C++ verfasst wird und Verbindungsanforderungen an den Server abfängt, um festzustellen, ob diese Anforderungen genehmigt, zurückgewiesen oder umgeleitet werden sollen, bevor sie die Skript-Ebene des Servers erreichen. Der Zugriffs-Adapter kann durch eigene Programmlogik zur Verarbeitung der Verbindungsanforderungen von Clients ergänzt werden. Beispielsweise können Sie nach einer Client-Anmeldung Ihre Kontodatenbank abfragen und dann nach Genehmigung der Client-Verbindung den Datensatz in der Datenbank aktualisieren. Das Zugriffs-Plug-in kann so konfiguriert werden, dass es Anforderungen je nach Anzahl der aktuellen Client-Verbindungen oder der derzeit genutzten Bandbreite genehmigt bzw. zurückweist. Sie können außerdem Lese- und Schreibberechtigungen für Dateien und Ordner auf dem Server einrichten, Zugriffsrechte für Audio- und Video-Bitmap-Daten definieren und Client-Eigenschaften über den Zugriffs-Adapter überprüfen.

Ein Autorisierungs-Plug-in ist eine weitere flexible Authentifizierungsoption von Flash Media Server. Über ein C++-basiertes Server-Plug-in autorisiert der Adapter den Client-Zugriff auf Server-Ereignisse. Autorisierungs-Adapter bieten folgende Funktionen:

- Autorisierung von Verbindungen zum Server
- Autorisierung der Wiedergabe oder Navigation innerhalb eines Streams
- Autorisierung der Veröffentlichung eines Streams
- Abbruch einer Verbindung zwischen Client und Server
- Aufruf einer Methode im Server-seitigen ActionScript
- Bereitstellung von Inhalten an Clients nach Standort, Abonnement und Stream-Herkunft
- Einschränkung von Zeitpunkt und Dauer des Zugriffs auf bestimmte Streams
- Zuordnung eines logischen Stream-Pfads zu einem physischen Stream-Pfad. Beispiel: Ein Client fordert den Stream „foo.flv“ an. Da er kein Premium-Abonnent dieses Dienstes ist, erhält er nur die geringwertige Version des Inhalts „bar.flv“.

Mithilfe von Server-seitigem ActionScript lässt sich auch der Zugriff auf Inhalte einschränken. Sie können eine dynamische ACL (Access Control List) erstellen, in der die Berechtigungen zum Lesen, Erstellen oder Aktualisieren von gemeinsamen Objekten oder Streams genau definiert sind.

Flash Media Server unterstützt darüber hinaus die Verifizierung von SWF-Dateien. Die SWF-Datei, die den Stream anfordert, wird dabei mit einer „genehmigten“ SWF-Bibliothek abgeglichen. So lässt sich sicherstellen, dass der angeforderte Stream von einer authentischen Quelle stammt. Wird der Stream zusätzlich verschlüsselt, bietet diese Methode ein Höchstmaß an Sicherheit für Ihre Inhalte.

Benutzerdefinierte Plug-ins

Server-Plug-ins erweitern die Funktionalität des Streaming-Servers. Sowohl Windows- als auch Flash-Server bieten eine Plug-in-freundliche Architektur.

Windows Media

Windows Media Services 2008 kann durch Plug-ins erweitert oder an die Architektur von Windows Server 2008 angepasst werden. Die Zusatzmodule von Windows Media Services 2008 bieten u. a. folgende Funktionen:

- Archivierung
- Authentifizierung
- Autorisierung
- Cache-/Proxy-Verwaltung
- Steuerungsprotokoll
- Datenquelle
- Ereignisbenachrichtigung
- Protokollierung
- Multicast-Streaming
- Parser für Wiedergabelisten/Medieninhalte
- Umwandlung der Wiedergabeliste
- Unicast-Streaming
- Mit dem SDK für Windows Media Services 9 erstellte Plug-ins

Flash

Ein Großteil der Funktionalität von Flash Media Server ist integriert und per XML konfigurierbar. Mithilfe der in C++ entwickelten Plug-in-Architektur können jedoch auch neue Funktionen hinzugefügt werden. Mit diesen Plug-ins lassen sich individuelle Implementierungen von Adobe Flash Media Interactive Server und Adobe Flash Media Development Server mit erweiterten Optionen für Zugriff, Autorisierung und Dateiverwaltung konfigurieren. Drei Arten von Plug-ins werden angeboten:

- **Datei-Plug-in** – Mit diesem Plug-in können Sie genau kontrollieren, wo und wie der Server Inhalte aus dem Dateisystem liest. Darüber hinaus lassen sich damit externe Dateien über HTTP abrufen und verwalten (um den Content-Management-Aufwand vor Ort zu senken), Inhalte anderen Speicherorten zuordnen und externe SWF-Dateien zur Verifizierung abrufen.
- **Autorisierungs-Plug-in** – Dieses Plug-in autorisiert Client-Zugriffe auf Server-Ereignisse wie den Verbindungsaufbau zum Server oder das Abspielen, Veröffentlichen und Durchsuchen eines Streams. Außerdem kann es Stream-URLs neu zuordnen, Client-Verbindungen zum Server abbrechen, Serverseitige ActionScript-Methoden aufrufen, Inhalte für Clients an bestimmten Standorten oder mit bestimmten Abonnements bereitstellen oder auf Client-Statistiken zugreifen. Sie können dieses Plug-in auch zum Überwachen der Stream-QoS (Quality of Service) verwenden. Die QoS-Daten eines Live-Streams werden in einer externen Protokolldatei gespeichert, die jederzeit eingesehen werden kann.
- **Zugriffs-Plug-in** – Dieses Plug-in schafft eine zusätzliche Sicherheitsebene zwischen Client und Server. Es fängt Verbindungsanforderungen ab, damit Sie den Client und die Gültigkeit seiner Anforderung überprüfen können. Mit dem Plug-in lassen sich außerdem Kriterien zur Einschränkung des Zugriffs wie die Anzahl der aktuellen Client-Verbindungen oder die derzeit genutzte Bandbreite definieren sowie Lese- und Schreibberechtigungen für Dateien und Ordner einrichten. Das Modul ermöglicht darüber hinaus den Abgleich mit einer Datenbank, um Clients zu authentifizieren und die Datenbank mit Informationen über den Anwenderzugriff auf den Server zu aktualisieren.

Weitere Informationen finden Sie im *Entwicklerhandbuch für Adobe Flash Media Interactive Server-Plug-ins*.

Geofilter

Geofilter sind eine Online-Variante der willkürlichen Grenzen (Einschränkungen), die beim Kabel-, Satelliten- und Antennenfernsehen festgelegt wurden. Einige CDN-Dienste greifen zu diesem Zweck auf eine Datenbank mit IP-Adressen (Internet Protocol) und den zugehörigen Regionen zu. Eine weitere Möglichkeit zum Filtern nach geografischen Kriterien auf CDN-Ebene ist die Eingrenzung der Edge-Server, die für einen Stream empfangsberechtigt sind. Dies eignet sich vor allem für CDN-Architekturen, die Inhalte auf Länder- oder Pfadbasis weiterleiten.

Windows Media

Microsoft ordnet diese Technologie dem Bereich der Server-Administration zu und verwendet den Begriff „Autorisierung“. Bei Windows Media Services können Sie den Zugriff auf geschützte Inhalte oder Medien autorisieren und beispielsweise die Nutzung von Echtzeit-Inhalten überwachen.

Für Microsoft geht die Autorisierung Hand in Hand mit der Authentifizierung, die der Bestätigung der Identität des Anwenders dient. In der Regel ist ein Anwender, der nicht erfolgreich authentifiziert werden kann, nicht berechtigt, auf die angeforderte Ressource zuzugreifen.

Windows Media Services verwendet ACLs, um die Berechtigungen eines Windows Media Players für ASF-, WMA- oder WMV-Dateien, Verzeichnisse oder Streams zu kontrollieren. Zugriffsrechte werden auf Ebene einer Datei, eines Verzeichnisses oder einer als NTFS formatierten Laufwerk-Partition vergeben. Da unbekannte Anwender nicht autorisiert werden können, erfordern ACLs die Authentifizierung aller zugreifenden Anwender. ACLs sind somit nicht unbedingt für Geofilter-Lösungen geeignet, obwohl Windows Media Services theoretisch Zugriffe nach IP-Adresse filtern kann.

Flash

Grundsätzlich kann ein Client sich von jeder beliebigen Domäne oder IP-Adresse aus mit Flash Media Server verbinden. Dies stellt ein gewisses Sicherheitsrisiko dar. Um zu gewährleisten, dass nur autorisierte Clients Ihre Anwendungen oder Dienste nutzen, können Sie eine Whitelist der zulässigen Domänen (oder eine Blacklist der gesperrten Domänen) anlegen. Oder Sie nehmen eine kommasetrennte Liste der Domänen und/oder IP-Adressblöcke in die Konfigurationsdateien auf, um die Sicherheit zu erhöhen, oder verwenden das Autorisierungs-Plug-in. Auf diese Weise verhindern Sie den unbefugten Zugriff auf Ihre Anwendungen und Streams.

Ereignisse

Beim Laden externer Medieninhalte ist das Warten bzw. das Reagieren auf Ereignisse eine Kernfunktion jeder Wiedergabetechnologie. Es müssen Möglichkeiten geschaffen werden, auf fehlgeschlagene Verbindungen, Beeinträchtigungen der Quality of Service, den Fortschritt des Ladevorgangs u. Ä. zu reagieren und somit das Anwendererlebnis zu verbessern.

Windows Media

Windows Media-Technologien können mit JavaScript, Visual Basic und prozeduralen Programmiersprachen gesteuert werden. Hauptsächlich verwendet Windows Media jedoch die DirectShow-API und ihre Ereignisbenachrichtigungs-Codes.

Microsoft hat eine Reihe zusätzlicher Ereignisbenachrichtigungs-Codes für Windows Media entwickelt (das Präfix „EC_“ wurde weggelassen):

- PLEASE_REOPEN – Anforderung zum erneuten Rendern eines Filtergraphen
- STATUS – Aktueller Status eines Streams
- MARKER_HIT – Benachrichtigung über eine erreichte Marke (löst Ereignis aus)
- LOADSTATUS – Aktueller Ladestatus einer Netzwerkdatei
- FILE_CLOSED – Ausgelöstes Ereignis, wenn eine Datei unfreiwillig geschlossen wird
- ERRORABORTX – Vorgangsabbruch aufgrund eines Fehlers
- EOS_SOON – Anstehendes Sitzungsende (End of Session, EOS) durch Quellfilter
- CONTENTPROPERTY_CHANGED – Änderung der Stream-Beschreibung
- BANDWIDTHCHANGE – Änderung der verfügbaren Stream-Bandbreite
- VIDEOFRAMEREADY – Anstehender Abruf des ersten Video-Frames
- DRMSTATUS – Ereignis nach Erreichen verschiedener Phasen des DRM-Prozesses

Diese Ereignisse sind durchaus nützlich, jedoch bietet Flash umfassendere und präzisere Ereignisse.

Flash

Die Programmierung mit Flash Media Server basiert im Wesentlichen auf einem Ereignismodell. Anwendungen, die auf diese Ereignisse warten und reagieren, sind deutlich flexibler und robuster. Zu den wichtigsten für Medieninhalte relevanten Ereignissen in ActionScript gehören:

- `NetConnection.netStatus` – Wird gesendet, wenn eine `NetConnection` den aktuellen Status oder einen Fehler meldet. Die Eigenschaft `info` des Ereignisses `netStatus` enthält spezifische Informationen, z. B. ob der Verbindungsaufbau erfolgreich oder fehlerhaft war.
- `NetStream.netStatus` – Wird aufgerufen, wenn ein `NetStream` den aktuellen Status oder einen Fehler meldet. Die Eigenschaft `info` enthält spezifische Informationen zum Ereignis, z. B. ob die Stream-Wiedergabe erfolgreich oder fehlerhaft war, sowie Pufferstatus, Aufzeichnungsstatus, Fehler aufgrund unzureichender Bandbreite usw.
- `NetStream.onCuePoint` – Wird ausgelöst, wenn bei der Video-Wiedergabe ein eingebetteter Cue-Point erreicht wird.
- `NetStream.onMetaData` – Wird gesendet, wenn Flash Player beschreibende Metadaten empfängt, die im abgespielten Video eingebettet sind.
- `NetStream.onPlayStatus` – Wird aufgerufen, wenn ein `NetStream`-Objekt einen Stream vollständig abgespielt hat.
- `VideoEvent.playheadTime` – Gibt die aktuelle Zeit oder Position des Abspielkopfs in Sekunden an. Teilwerte sind möglich.
- `VideoEvent.state` – Beschreibt den Wiedergabestatus der Komponente (Verbindung abgebrochen, Wiedergabe angehalten, Wiedergabe, Pause, Zwischenspeichern, Verbindungsfehler, Inhalt wird zurückgespult oder durchsucht).
- `VideoProgressEvent.progress` – Gibt die Anzahl der geladenen Bytes sowie die Gesamtanzahl der Bytes an, die geladen werden, wenn der Ladeprozess erfolgreich abgeschlossen wird.

Wenn Sie die vorkonfigurierte `FLVPlayback`-Komponente (in Flash CS4 Professional) verwenden, um Video in Ihre Anwendung zu streamen, werden zusätzlich folgende Ereignisse ausgelöst:

- `autoLayout` – Die Größe oder das Layout des Video-Players wurde automatisch angepasst.
- `autoRewound` – Der Abspielkopf ist an den Anfang zurückgekehrt, weil die Eigenschaft `autoRewind` auf `wahr (true)` gesetzt wurde.
- `bufferingStateEntered` – Die Instanz `FLVPlayback` befindet sich jetzt im Zwischenspeichern-Status.
- `close` – Das Ereignisobjekt hat die `NetConnection` geschlossen.
- `complete` – Die Wiedergabe ist abgeschlossen; der Player hat das Ende der Videodatei erreicht.
- `cuePoint` – Ein Cue-Point wurde erreicht.
- `fastForward` – Der Abspielkopf wurde vorwärts bewegt, weil entweder die Methode `seek()` aufgerufen oder das Steuerelement `ForwardButton` gewählt wurde.
- `layout` – Die Größe oder das Layout des Video-Players wurde angepasst.
- `metadataReceived` – Die Metadaten der Videodatei wurden zum ersten Mal gelesen.
- `pausedStateEntered` – Der Player befindet sich im Pause-Status.
- `playheadUpdate` – Das Video wird zurückgespult, oder die Videodatei wird mit einer von der Eigenschaft `playheadUpdateInterval` vorgegebenen Frequenz abgespielt.
- `playingStateEntered` – Der Player befindet sich im Wiedergabe-Status.
- `progress` – Die angegebene Anzahl an Bytes wurden bereits heruntergeladen (Fortschritt).
- `ready` – Eine Videodatei wurde geladen und kann angezeigt werden.
- `rewind` – Der Abspielkopf wurde rückwärts bewegt, weil entweder die Methode `seek()` aufgerufen oder ein `autoRewind`-Aufruf abgeschlossen wurde.
- `scrubFinish` – Der Anwender hat das Scrubbing der Videodatei mithilfe der Suchen-Leiste beendet.
- `scrubStart` – Der Anwender hat mit dem Scrubbing der Videodatei mithilfe der Suchen-Leiste begonnen.
- `seeked` – Die Position des Abspielkopfs wurde verändert, weil entweder die Methode `seek()` aufgerufen, die Eigenschaft `playheadTime` definiert oder das Steuerelement `SeekBar` gewählt wurde.
- `skinError` – Beim Laden einer SWF-Skin-Datei ist ein Fehler aufgetreten.
- `skinLoaded` – Eine SWF-Skin-Datei wurde geladen.
- `soundUpdate` – Der Sound wurde vom Anwender verändert, weil entweder die Position des Steuerelements `volumeBar`, die Lautstärke oder die Eigenschaft `soundTransform` geändert wurde.

- stateChange – Der Wiedergabestatus hat sich geändert.
- stoppedStateEntered – Der Player befindet sich im Angehalten-Status.
- Unterstützung für dynamisches Streaming (automatische Anpassung auf Basis mehrerer Bit-Raten)
- Unterstützung für Live-DVR (Start der Wiedergabe zum Live-Zeitpunkt / am Anfang)

Dies ist nur eine grobe Übersicht über die Medienereignisse in Flash. Es gibt eine Vielzahl weiterer Methoden und Ereignisse, die Sie in Flash Media Server-Anwendungen sowohl auf Client- als auch auf Server-Seite einsetzen können – einschließlich der Kommunikation mit externem JavaScript. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zu ActionScript oder im *Referenzhandbuch für Serverseitiges ActionScript für Adobe Flash Media Interactive Server*.

Streaming in großem Umfang

Server haben begrenzte Kapazitäten, d. h., wenn der Datenverkehr und der Durchsatz steigen, müssen Anwendungen skaliert werden, um die gewohnte Servicequalität (QoS) zu erhalten.

Windows Media

Für umfangreiche Streaming-Implementierungen bieten sich drei Skalierungsansätze an: Multicast-Streaming auf Server-Ebene, Multicasting auf Anwendungsebene oder Proxy-Caching.

Multicasting

Windows Media Services unterstützt Multicasting auf Anwendungsebene, beispielsweise zwischen zwei CDN-Servern zur Reduzierung der erforderlichen Bandbreite mit anschließender Umwandlung in einen Unicast für die Bereitstellung vom Edge-Server an die Endanwender.

Die beiden wichtigsten Einschränkungen beim Multicasting sind die Einrichtung eines Routers und die begrenzte Sicherheit. Die Router-Einrichtung ist vermutlich die größte Herausforderung beim Multicasting von Video-Streams – abgesehen von der Entscheidung, welche Inhalte übertragen werden, falls die verfügbare Bandbreite nicht ausreicht.

Eine Multicast-IP-Sitzung bietet den Vorteil, dass mehrere unterschiedliche Inhalte – auch digitales Audio und Video – verarbeitet werden können, doch ist sie von zufälligen, nicht deterministischen und meist unzuverlässigen Paketvermittlungsdiensten abhängig. Dies bedeutet, dass ein Multicast im Gegensatz zu einem Unicast, das eventuell nicht ohne Umwege an einige wenige Clients übermittelt werden kann, ein hohes Problempotenzial birgt: Es gibt keine Garantie für die Beibehaltung der Paketsequenz, den störungsfreien Empfang, die Wahrung der Datenintegrität oder die Einhaltung der Ankunftszeit. Tatsächlich ist nicht einmal gewährleistet, dass die Pakete überhaupt beim Endanwender ankommen.

Eine korrekte Router-Einrichtung ist daher eine wichtige Voraussetzung für Multicasting, vor allem wenn Router mit speziellen Protokollen zur Optimierung der Bandbreiten- und Latenzanforderungen wie Open Shortest Path First (OSPF) eingerichtet wurden. Diese Unsicherheit kann zu diversen Problemen führen, angefangen bei kurzfristigen Unterbrechungen des Multicast-Streams bis hin zu ernsthaften Störungen, die die Wiedergabe des Videos mit der Client-Anwendung verhindern.

Sicherheitstechnisch haben Multicasts den Nachteil, dass sie von jedem Anwender oder Endgerät angezeigt werden können. Auch wenn Verschlüsselungsmechanismen zur Einschränkung des Zugriffs unterstützt werden, ist jeder Rechner in einem Netzwerk in der Lage, den Multicast-Inhalt zu empfangen und zur späteren Entschlüsselung zu speichern. In einem technischen Hinweis räumt Microsoft ein, dass der selektive Empfang von Inhalten derzeit nicht möglich ist.

Mit Ausnahme der Übertragung zwischen CDN-Servern ist Multicasting aus den oben genannten Gründen kein angemessenes Modell für die Bereitstellung über die Grenzen des Firmennetzwerks hinaus. Daher setzen viele Unternehmen und Organisationen auf Proxy-Caching.

Proxy-Caching kann entweder auf Client-Seite (nach dem ursprünglichen Modell von Burst Technologies, das in Windows Media Player 9 als Schnellstart-Funktion verfügbar ist), im CDN oder auf Windows Media-Servern genutzt werden. Die Server-Variante bietet zwar Funktionen für die Authentifizierung und Zugriffskontrolle, kann jedoch die Bereitstellung über die reguläre Pufferzeit beim Client-seitigen Zwischenspeichern hinaus verzögern und damit den Vorteil der reibungslosen Wiedergabe beim Client-Caching zunichte machen.

Flash

Flash Media Server bietet mehrere Lösungen zur Lastenverteilung in umfangreichen Streaming-Projekten: Cluster-Implementierung, Origin-Edge-Konfigurationen und Multipoint-Publishing.

Bei einer **Cluster-Implementierung** setzen Sie mehrere Server hinter einen Lastenverteiler, um die Anwendungslast gleichmäßig zu verteilen. Clustering mit Flash Media Server bietet den Vorteil, dass Sie eine Anwendung für mehrere Clients zuverlässig skalieren können und die nötige Redundanz erhalten, um Störungen zu vermeiden. Dieser Ansatz eignet sich am besten für das Streaming von Live-Video oder Video-on-Demand (VOD), wenn Clients nicht von spezifischen Anwendungsinstanzen aus miteinander kommunizieren müssen. Eine solche Cluster-Umgebung lässt sich mit Adobe Flash Media Streaming Server oder Adobe Flash Media Interactive Server aufbauen.

Flash Media Interactive Server bietet außerdem eine für Unternehmen und Organisationen vorkonfigurierte Edge-Origin-Architektur, die die Lastenverteilung, Failover-Regulierung und Cluster-Implementierung vereinfacht. So erzielen Sie die größtmögliche Verfügbarkeit für Ihre Inhalte, auch in größeren Regionen. Abbildung 1 veranschaulicht die Edge-Origin-Architektur von Flash Media Interactive Server.

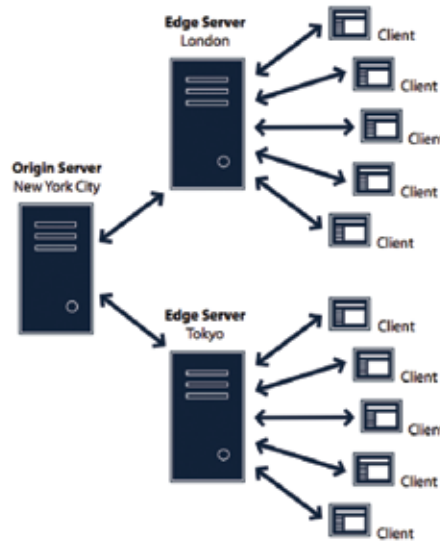


Abbildung 1: Flash Media Interactive Server kann für nahezu unbegrenzte Skalierbarkeit in einer Edge-Origin-Konfiguration implementiert werden.

Edge-Origin-Konfigurationen erhöhen die Server-Performance, indem sie die Server-Last auf mehrere Rechner im Netzwerk verteilen. Im Edge-Origin-Modell werden alle Verbindungsanforderungen der Clients an einen Edge-Server umgeleitet. In dieser Konfiguration lässt sich die Reichweite des Netzwerks vergrößern, falls Sie ein größeres lokales Netzwerk verwalten. Wenn Sie Edge-Server an externen Firmenstandorten aufstellen, speichern diese Server Mediendateien im lokalen Cache, sodass nicht jeder Stream auf den Origin-Server (Host) zugreifen muss. Durch die Cache-Speicherung statischer Inhalte wird die Auslastung des Origin-Servers weiter verringert. Edge-Origin-Konfigurationen eignen sich am besten für unidirektionale Streaming-Dienste.

Multipoint-Publishing erhöht die Flexibilität und Skalierbarkeit von Streaming-Anwendungen. Falls Sie Inhalte bisher über ein CDN bereitgestellt haben, hatten Sie keine Möglichkeit, eigenen Server-seitigen Code zu implementieren oder Datennachrichten in den ausgehenden Stream einzufügen. Beim Multipoint-Publishing können Sie Ihren eigenen Flash Media-Server (oder Flash Media Live Encoder) verwenden, um den Feed zum CDN zu steuern. Das CDN leitet dann die Inhalte an Ihre Clients weiter (siehe Abbildung 2). Sogar die kostenlose Entwickler-Edition kann als lokaler Live-Publishing-Point für Streaming-Anwendungen verwendet werden.

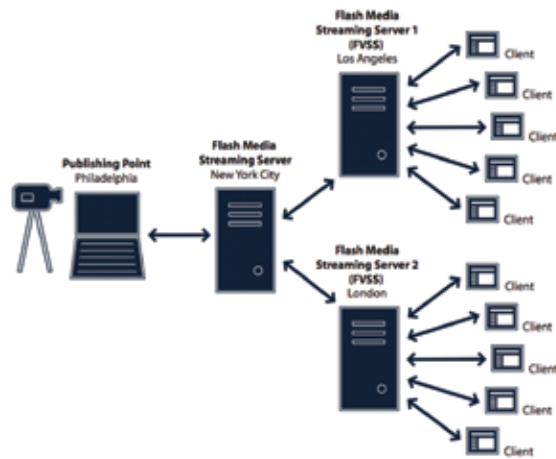


Abbildung 2: Multipoint-Publishing vereinfacht die Skalierung von Streaming-Anwendungen.

Live-Streaming

Für die Übertragung von Live-Video bieten beide Plattformen zwei Möglichkeiten: Streaming über ein CDN oder einen eigenen Host. Sowohl Windows Media als auch Flash Media Server enthalten Werkzeuge für die Codierung und Distribution von Streams.

Windows Media

Hosting

Windows Media-Streams lassen sich auf mehrere Arten verteilen. Entweder richten Sie mit Windows Server 2003 oder 2008 (hierfür muss Windows Media Services 2008 heruntergeladen werden) einen eigenen Streaming-Server ein, oder Sie nutzen die Dienste eines CDNs.

Der Hauptvorteil eines eigenen Windows-Servers ist der optimierte Workflow. Wenn Sie einen Windows Media-Server zusammen mit Windows Media Player verwenden, kann Ihr Server so konfiguriert werden, dass er dynamisch und in Echtzeit auf Anfragen von Windows Media Player reagiert. Verzögerungen durch erneutes Zwischenspeichern werden verringert, da Video- und Audiodateien entsprechend der Netzwerkauslastung verkleinert werden.

Wenn Sie Windows Server 2008 einsetzen, müssen Sie die Dateien des Windows Media Services 2008 Microsoft Update Standalone Package (MSU) auf die Kerndienste installieren, da sie aufgrund unterschiedlicher Erscheinungstermine nicht zusammen ausgeliefert wurden.

Interessanterweise ist Windows Web Server 2008 die kostengünstigste Server-Version, auf der Windows Media Services 2008 eingesetzt werden kann. Dieser Webserver, der eigentlich für sogenannte „Single Use“-Anwendungen entwickelt wurde, ermöglicht die Installation von Windows Media Services 2008 über der grundlegenden Server-Technologie. Diese Konfiguration unterscheidet sich von der Verwendung eines eigenständigen Webservers zur Bereitstellung von progressiven Downloads, da mit Windows Media Services 2008 auf Windows Web Server 2008 Live-Streaming möglich ist.

Falls Sie sich den Aufwand ersparen möchten, mehrere interne Server zu verwalten, um der variierenden Anzahl von Endanwendern gerecht zu werden, entscheiden Sie sich für ein CDN. CDNs stellen die Streaming-Server zur Verfügung und übernehmen deren Wartung und Verwaltung. Ihre Dienste werden nach Anzahl der Zuschauer, beanspruchter Bandbreite und genutztem Speicherplatz abgerechnet. Größere CDNs berechnen häufig Einrichtungsgebühren, während kostengünstigere Anbieter Do-It-Yourself-Lösungen für Setup und Administration des Servers zur Verfügung stellen.

Encoder

Windows Media bietet zwei Optionen für die Live-Codierung: Windows Media Encoder für Windows Media Player und Expression Encoder für Microsoft Silverlight.

Aufnahme

Die Aufnahme von Live-Streams erfolgt in Windows Media über ASX-Dateien. Die ASX-Metadatei weist den Player auf einen bestimmten Windows Media-Server, auf dem der betreffende Inhalt verfügbar ist. Die zugehörige Ankündigungsdatei kann auf einer Web-Seite platziert oder per E-Mail versendet werden. Für die Erstellung von ASX-Dateien bietet Windows Media Services einen Ankündigungs-Assistenten.

Replikation

Sie können eine drei- oder mehrschichtige Windows Media Server-Architektur verwenden, um Inhalte einem größeren Publikum zugänglich zu machen. Microsoft gibt an, dass der Datendurchsatz mit Windows Media Services 2008 auf Windows Server 2008 doppelt so hoch ist wie auf Windows Server 2003 (gemessen an der Anzahl der Anwender bei gleicher Datenrate). Hierbei ist nicht klar, ob die Leistung eines 64-Bit-Prozessors auf Windows Server 2008 mit der eines 32-Bit-Prozessors auf Windows Server 2003 verglichen wurde (beide Server-Versionen unterstützen 64-Bit-Prozessoren), oder ob sich der Streaming-Durchsatz tatsächlich verdoppelt.

In einer Enterprise-Umgebung können Sie Medien-Server flexibel als unter-, über- oder gleichgeordnet definieren. Bei Windows Media Services 2003 müssen Sie die Skripten, die die Weitergabe oder das Auslesen der IP-Adresse eines auf einen Live-Webcast zugreifenden Media Players steuern, sorgfältig formulieren, damit der Player dynamisch an den nächstgelegenen Medien-Server verwiesen wird. Wenn Sie Windows Media Services 2008 verwenden, können Sie die integrierten Cache-/Proxy-Plug-ins nutzen, um die Auslastung der Medien-Server während eines Webcasts zu optimieren.

Failover

Als Failover-Mechanismus können ASX-Wiedergabelisten erstellt werden, die auf mehrere Wiedergabepunkte verweisen.

Flash

Hosting

Für die Stream-Übertragung haben Sie die Wahl zwischen einem eigenen Flash Media-Server (auch als Edge-Origin-Konfiguration) oder dem Flash Video Streaming Service. Flash Video Streaming Service ist ein Netzwerk von CDN-Partnern von Adobe, die über ihre hochleistungsfähige, zuverlässige Infrastruktur gehostete Video-on-Demand-Dienste für Adobe Flash Player bereitstellen.

Encoder

Flash Media Live Encoder 3 ermöglicht die Aufnahme von Live-Audio und -Video während des Echtzeit-Streamings an Flash Media Server oder Flash Video Streaming Service. Flash Media Live Encoder 3 unterstützt das Streaming und die Archivierung mit den Codecs H.264 und On2 VP6 sowie die DVR-Funktionalität von Flash Media Server 3.5. Der Encoder lässt sich unter Microsoft Windows XP mit Service Pack 2 oder 3, Windows Vista Business, Ultimate oder Enterprise sowie unter Windows Server 2003 32-Bit Web Edition ausführen und bietet Unterstützung für Mehrkern-CPU's. Er verfügt über eine einheitliche Schnittstelle für eine Vielzahl kompatibler Aufnahmegерäte für Audio und Video sowie über grundlegende Bearbeitungswerkzeuge, Authentifizierungsfunktionen und präzise Codierungseinstellungen für Live-Streams.

Die Unterstützung mehrerer Bit-Raten zählt zu den wichtigsten Vorteilen von Flash Media Live Encoder 3. Mit dieser Funktion können Sie einen Live-Stream mit unterschiedlichen Bit-Raten veröffentlichen. Dies ist beispielsweise in folgenden Szenarien nützlich:

- beim dynamischen Streaming (neue QoS-Funktion von Flash Media Server 3.5)
- bei der Aufzeichnung von Live-Inhalten mit mehreren Bit-Raten, die später als VOD bereitgestellt werden können

Flash Media Live Encoder 3 kann auch in Ihren Streaming-Workflow eingebunden und wahlweise lokal oder per Remote-Zugriff über die Befehlszeile gesteuert werden. Eine automatische Neustart-Funktion nach Stromausfällen oder anderen technischen Problemen stellt sicher, dass Live-Streams jederzeit zuverlässig verfügbar sind. Und die automatische Anpassung ermöglicht es Ihnen, auch bei unsicheren Netzwerkbedingungen hochwertiges Video zu streamen.

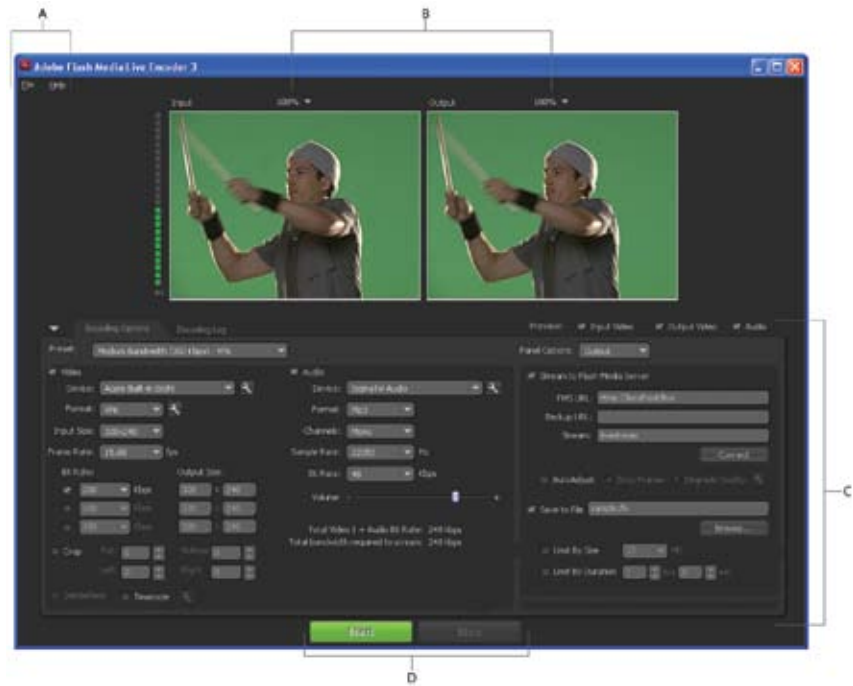


Abbildung 3: Benutzeroberfläche von Flash Media Live Encoder 3 – A: Menüs, B: Vorschau, C: Steuerungs-Bedienfeld, D: Steuerung-Schaltflächen

Aufnahme

Flash Media Server bietet einen Live-Dienst für die Aufnahme, sodass Sie Live-Streams direkt nach der Installation der Software übertragen können, ohne eigene Skripten erstellen oder den Server konfigurieren zu müssen.

Replikation

Flash Media Server ist skalierbar und kann sowohl in Cluster-Umgebungen als auch in Edge-Origin-Konfigurationen eingesetzt werden. Edge-Origin-Konfigurationen erhöhen die Server-Performance, indem sie die Server-Last auf mehrere Rechner im Netzwerk verteilen. Im Edge-Origin-Modell werden alle Verbindungsanforderungen der Clients an einen Edge-Server umgeleitet. In dieser Konfiguration lässt sich die Reichweite des Netzwerks vergrößern, falls Sie ein größeres lokales Netzwerk verwalten. Wenn Sie Edge-Server an externen Firmenstandorten aufstellen, speichern diese Server Mediendateien im lokalen Cache, sodass nicht jeder Stream auf den Origin-Server (Host) zugreifen muss.

Failover

Flash Media Server erkennt, ob eine Verbindung fehlgeschlagen ist und leitet diese Information an die SWF-Datei des Players weiter. Protocol Rollover-Ereignisse werden automatisch ausgelöst, sobald Flash Media Server versucht, zunächst über RTMP und dann von RTMP (getunnelt) über HTTP eine Verbindung herzustellen. Wird die Verbindung unerwartet abgebrochen, können Sie auf diese Ereignisbenachrichtigung reagieren, indem Sie die Verbindung wiederherstellen, eine Nachricht an den Endanwender senden oder ein anderes benutzerdefiniertes Verhalten wählen.

Quality of Service (QoS)

QoS bedeutet effiziente Priorisierung und Weiterleitung von Medieninhalten. QoS-Technologien analysieren sowohl die Bandbreite als auch die Netzwerkbedingungen (z. B. Überlastung oder verfügbare Bandbreite), um den Datentransfer entsprechend zu priorisieren. Dies ist vor allem bei der Übermittlung von Audio- oder Video-Datenpaketen mit niedriger Latenz wichtig, wenn über dasselbe Netzwerk auch FTP-Transfers, Datenbank-E-Mails oder andere große, nicht QoS-relevante Dateiübertragungen abgewickelt werden.

Windows Media

Während Windows Media Services für Windows Server 2003 noch mit älteren, weniger zuverlässigen ToS-Funktionen (Type of Service) arbeitet, wartet Flash Media Server mit leistungsstarker QoS-Technologie auf. Dies ist vor allem für Anbieter relevant, die die Bereitstellung hochwertiger Inhalte durch eine Servicevereinbarung gewährleisten. Denn nur QoS-Technologien garantieren eine zeitnahe und konsistente Bereitstellung.

Microsoft weist auf seiner Website darauf hin, dass Windows Media Services mit QoS-Richtlinien zur Verwaltung von ausgehenden Daten mit Windows Server 2008 aktualisiert wurde und Unicast-Streams nicht mehr mithilfe von ToS-Funktionen bereitgestellt werden.

Flash

Bei allen aktuellen Upgrades für Flash Media Server spielte QoS eine wichtige Rolle. Um eine konsistente und zuverlässige Wiedergabe sicherzustellen, wurden verschiedene Lösungen erarbeitet. Zu den QoS-Funktionen von Flash Media Server 3.5 gehören u. a.:

- **Dynamisches Streaming** – Mit neuen vordefinierten ActionScript-Klassen ermöglicht das dynamische Streaming den Wechsel zwischen verschiedenen Versionen eines einzelnen Video-Streams, die mit unterschiedlichen Bit-Raten codiert sind. Medienanwendungen lassen sich damit mühelos an Clients mit unterschiedlicher Ausstattung anpassen, wie etwa für mobile Endgeräte mit geringerer Prozessorleistung und kleineren Bildschirmen oder für Clients mit langsameren Internet-Verbindungen. Die Qualität bleibt dabei unverändert.
- **Client-seitige QoS-Überwachung** – Für die QoS-Kontrolle stehen 19 neue ActionScript-Eigenschaften zur Verfügung:
 - audioBufferByteLength
 - audiobufferLength
 - audioByteCount
 - audioBytesPerSecond
 - audioLossRate
 - byteCount
 - currentBytesPerSecond
 - dataBufferByteLength
 - dataBufferLength
 - dataByteCount
 - dataBytesPerSecond
 - droppedFrames
 - maxBytesPerSecond
 - playbackBytesPerSecond
 - SRTT (Smooth Round Trip Time) der Streaming-Sitzung
 - videoBufferByteLength
 - videoBufferLength
 - videoByteCount
 - videoBytesPerSecond
- **Native Bandbreitenerkennung** – Diese direkt in die Server-Software integrierte Funktion bietet eine bessere Performance und Skalierbarkeit als die skriptbasierte Bandbreitenerkennung.
- **Überwachung der Nutzungsstatistiken** – Über das Autorisierungs-Plug-in erhalten Sie effizienten Zugriff auf Client-Statistiken.
- **Origin-Edge-Konfigurationen** – Systeme zur Lastenverteilung sind bereits in der Server-Software enthalten und somit kostengünstiger und einfacher zu konfigurieren.
- **Load Simulator** – Das kostenlose Simulationswerkzeug unterstützt Sie beim Testen und Optimieren der Netzwerkauslastung.

Protocol Rollover

„Protocol Rollover“ beschreibt die Erkennung gesperrter oder fehlgeschlagener Verbindungen und anschließende Bereitstellung von Medieninhalten über ein Protokoll, das der Endanwender empfangen kann. Diese Ermittlung der passenden Protokollvariante ist erforderlich, wenn Sie Inhalte über eine Firewall, ein Netzwerk mit gesperrten Ports oder, wie im Falle von Windows Media, für verschiedene Player-Versionen bereitstellen.

Windows Media

Protokolle, die zum Versenden von Inhalten an neuere Versionen von Windows Media Player verwendet werden können, sind Real Time Streaming Protocol (RTSP) und Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Frühere Player-Versionen sind jedoch in der Lage, HTTP-Verbindungen zu nutzen, indem sie nach dem Präfix „mms://“ statt „http://“ suchen.

Wenn für den Server das Plug-in HTTP Server Control Protocol aktiviert ist, versucht er die Bereitstellung über HTTP. Daher empfiehlt Microsoft, für alle Inhalte das Präfix „mms://“ zu verwenden, um die Abwärtskompatibilität mit älteren Versionen von Windows Media Player sicherzustellen, einschließlich des aktuellen Windows Media Player für Windows XP. Windows Media Player 11 ist jedoch nicht mehr mit „mms://“ kompatibel. Dies stellt Anbieter, die Windows Media Player 11 und seine Vorgängerversionen unterstützen möchten, vor einige Probleme.

Microsoft begründet die mangelnde Rollover-Fähigkeit von Windows Media Player 11 wie folgt:

- Auf dem Windows Media-Server ist kein Steuerungsprotokoll-Plug-in für das gewählte Streaming-Protokoll (RTSP oder HTTP) aktiviert (standardmäßig bei Windows Media Services deaktiviert).
- Das alternative Streaming-Protokoll wird von der Firewall blockiert (HTTP- und RTSP-Ports sind nicht offen).
- Im Windows Media Player sind auf der Registerkarte „Netzwerk“ die Streaming-Proxy-Einstellungen für Protokoll und Proxy nicht korrekt konfiguriert. (Da Anwender Protokolle in den Optionen für Windows Media Player beliebig deaktivieren können, ist es unmöglich, ein Standardprotokoll für den Rollover-Prozess festzulegen.)

Sowohl Windows Media-fähige Windows Server als auch Flash Media Server versuchen, das effizienteste Streaming-Protokoll zu verwenden. Flash Media Server hat jedoch weniger Client-Server-Probleme als Windows Media Services und ältere Versionen von Windows Media Player.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Tabelle unter <http://blogs.msdn.com/randomnumber/archive/2008/08/18/windows-media-player-protocol-rollover.aspx>.

Flash

Flash Media Server kommuniziert mit Clients mithilfe von Real Time Messaging Protocol (RTMP) über Transmission Control Protocol (TCP). Über eine bidirektionale Verbindung werden dabei Daten, Video- und Audioinhalte zwischen Server und Clients ausgetauscht. Durch den Einsatz von verschlüsseltem RTMP (RTMPE) können Sie die Streaming-Sicherheit zusätzlich erhöhen. Die Port-Weitergabe erfolgt bei Flash Media Server automatisch. Flash Player scannt Ports in der folgenden Reihenfolge: 1935, 443, 80 (getunnelt).

Ab Flash Media Server 3.5 wird auch die integrierte HTTP-Bereitstellung unterstützt. Über ActionScript weisen Sie Ihre Anwendung an, Mediendateien progressiv über den integrierten HTTP-Server bereitzustellen, falls RTMP nicht verfügbar ist.

Die Port-Weitergabe erfolgt so nahtlos, dass der Anwender sie nicht bemerkt. Mit dem richtigen RTMP-Typ, Port und Bereitstellungsverfahren kann Flash Media Server Streams durch fast alle Firewalls hindurch übertragen und den Schutz vertraulicher oder mit Nutzungsrechten versehener Inhalte erhalten.

Provisionierung

Häufig muss ein Streaming-Server für mehrere Anwenderkonten oder Domänen eingerichtet werden. Bei gehosteten Anwendungen bestehen jedoch Sicherheitsrisiken, wenn eine mandantenfähige Architektur (mehrere Administratoren für einen Server) eingesetzt wird. Die hierarchische Struktur von Flash Media Server vereinfacht diese Einrichtung und bietet ein höheres Maß an Sicherheit.

Windows Media

Windows Server 2003 bot bereits Unterstützung für mandantenfähige Architekturen, allerdings war eine Virtualisierung von Windows Server erst mit Windows Server 2008 möglich. Mithilfe von Virtualisierungssoftware können mehrere virtuelle Server auf einem physikalischen Server ausgeführt werden. Ohne Virtualisierung muss ein Server-Administrator, der Windows Media Services verwendet, eine der vielen Optionen für die Verwaltung von Mandanten- oder Multi-Server-Systemen implementieren.

Multi-Server-System. Windows Media Services Administrator for the Web ist ein Tool, mit dem ein Administrator mehrere Installationen von Windows Server 2003 kontrollieren kann, auf die Windows Media Services geladen ist. Die Sicherheitseinstellungen lassen allerdings oft nur die Verwaltung des lokalen Servers zu, wenn der verwendete Browser nicht SSL-kompatibel ist oder das Anwenderkonto des Administrators nur mit NTLM authentifiziert wurde (da hier nur die Anmeldedaten für das Netzwerk geprüft werden, ist diese Lösung nicht so sicher wie die direkte Server-Authentifizierung). Bei Windows Server 2008 wird die Rolle „Streaming Media Services“ nicht unterstützt. Die Remote-Administrationswerkzeuge für diese Rolle können jedoch auf einem Rechner installiert werden, auf dem Windows Vista Ultimate, Enterprise oder Business ausgeführt wird.

Mandantensystem. Mandantenfähige Architekturen bieten viele Vorteile, sind aber auch mit Einschränkungen verbunden. Windows Server 2003 kann mit mandantenfähigen Datenbanken verknüpft werden. Dafür sind jedoch meist spezielle Drittanbieter-Lösungen erforderlich, die die Speicherzuteilung verwalten und die Umgebung vollständig isolieren. Dies erklärt auch, warum so wenige Hosting-Dienstleister, die Windows Server 2003 verwenden, virtuelle Streaming-Dienste anbieten.

Flash

Flash Media Server teilt den Server zu Provisionierungs-Zwecken in einzelne Bereiche auf, die mehreren Administratoren zur individuellen Konfiguration zugewiesen werden. Wenn Sie Ihren Server als Host nutzen, können Sie für jeden Kunden einen eigenen Bereich konfigurieren. Wie Sie die Kapazitäten Ihres Flash Media-Servers nutzen, steht Ihnen völlig frei.

Der Server ist in folgende hierarchische Ebenen unterteilt:

- Server
- Adapter
- Virtueller Host („vhost“)
- Anwendung
- Instanzen

Der Server stellt die höchste Ebene dar und umfasst einen oder mehrere Adapter. Jedem Adapter sind ein oder mehrere virtuelle Hosts zugeordnet. Jeder virtuelle Host verwaltet eine oder mehrere Anwendungen, von denen jeweils eine oder mehrere Instanzen implementiert sind. Sie können Adapter und virtuelle Hosts hinzufügen, um den Server als Host für mehrere Anwendungen und Websites einzurichten, und für jeden Adapter bzw. virtuellen Host eigene Einstellungen für Speicherplatz und Server-Auslastung konfigurieren.

Wenn Sie auf einem Server mehrere Websites verwalten, verwenden Sie am besten virtuelle Hosts, um Kunden eigene Stammordner zuzuordnen, z. B. einen virtuellen Host für *www.test.com* und einen für *www.example.com*.

Einem Adapter können Sie eine IP-Adresse oder Port-Nummer zuweisen, einem virtuellen Host jedoch nicht. Daher ist es sinnvoll, Adapter für die Verwaltung von virtuellen Hosts nach IP-Adresse oder Port-Nummer zu verwenden. Wenn ein virtueller Host beispielsweise für die SSL-Konfiguration eine eigene IP-Adresse benötigt, ordnen Sie ihm seinen eigenen Adapter zu.

Sie können auch einen virtuellen Host als Edge-Server und einen weiteren als Origin-Server konfigurieren. Dies bezeichnet man als Hybrid-Modus.

Weitere Informationen finden Sie im *Konfigurations- und Administrationshandbuch für Flash Media Server 3.5*.

Publishing-Points für Live-Video

Einer der größten Vorteile von Streaming ist die Möglichkeit, Inhalte live zu senden. Windows Media unterstützt die Live-Übertragung schon seit vielen Jahren. Die Einrichtung der nötigen Prozesse ist jedoch relativ komplex und umfasst u. a. die Erstellung von Ankündigungsdateien, den Einsatz von Unicast- und Multicast-Assistenten sowie die manuelle Konfiguration des Distributions-Servers. Flash Media Server lässt sich erheblich schneller und einfacher einrichten.

Windows Media

Mit dem Unicast Announcement Wizard von Microsoft kündigen Sie einen Publishing-Point für Live-Unicasts an. Für Multicast-Streams muss der Multicast Announcement Wizard verwendet werden.

Bei Multicasts müssen Sie den Assistenten erneut ausführen, wenn sich die Liste der Streaming-Formate ändert, nachdem die Ankündigungsdatei für den Publishing-Point generiert wurde. Zu beachten ist auch, dass Distributions-Server sich nicht mithilfe von Ankündigungsdateien mit einem Publishing-Point verbinden können. Stattdessen muss die URL des Publishing-Points direkt am Server eingegeben werden, was problematisch wird, wenn der zuständige Server-Administrator nicht erreichbar ist.

Multicasts werden nicht von Windows Server 2003 Standard Edition, Windows Web Server 2008 und Windows Server 2008 Standard unterstützt.

Flash

Der Live-Dienst ist ein integrierter Publishing-Point in Flash Media Server, mit dem Sie ohne Server-seitige Programmierung oder Konfiguration sofort einen Live-Stream veröffentlichen können.

Mit dem Flash Media Live Encoder können Sie Live-Video für den Live-Dienst aufnehmen, codieren und streamen. Die Wiedergabe ist einfach – entweder verwenden Sie den als SWF-Datei mitgelieferten Client, oder Sie erstellen einen eigenen Client mit der FLVPlayback- oder der Flash Media Playback-Komponente. Sie können auch eigene Anwendungen für die Aufnahme und Wiedergabe von Videoinhalten entwickeln.

Folgende Anwendungen können Live-Video mit dem Live-Dienst veröffentlichen:

- Flash Media Live Encoder 2 oder höher
- Flash Media Interactive Server und Flash Media Development Server
- Eigene Flash Player-Clients für die Aufzeichnung von Audio und Video

Flash Media Server ermöglicht außerdem die Echtzeit-Verschlüsselung von Live-Streams. Zu diesem Zweck geben Sie einfach RTMPE als Bereitstellungsprotokoll an. Dies ist schneller und effizienter als der Einsatz einer DRM-Lösung, die unter Umständen die Latenz der Übertragung erhöht.

Publishing-Points für Video-on-Demand (VOD)

Bei der Bereitstellung aufgezeichneter Mediendateien (Video-on-Demand) verfolgen Windows Media und Flash unterschiedliche Ansätze. Während Windows Media mit Ankündigungsdateien arbeitet, kann Flash Media Server Streams ohne manuelle Server-Konfiguration von einer einfachen URL abspielen.

Windows Media

Bei der Bereitstellung von Inhalten als Unicast-Stream über einen On-Demand- oder einen Live-Publishing-Point wird eine Ankündigungsdatei mit dem entsprechenden Assistenten erstellt.

Die Ankündigungsdatei (ASX) enthält den Speicherort des Inhalts (URL) und Metadaten wie Autor, Titel und Urheberrecht. Wenn ein Anwender die Ankündigung in Windows Media Player öffnet, wird die URL des Unicasts extrahiert (Multicasts sind nur über Live-Publishing-Points möglich).

Die Datei umfasst nicht nur die Metadaten, sondern auch Informationen zum Speicherort und zur Decodierung des Streams, das Stream-Format, die IP-Adresse und die geeignete Bit-Rate.

Flash

Die Flash-Technologie kann sofort nach der Installation zum Streamen von On-Demand-Video eingesetzt werden. Der VOD-Dienst überträgt aufgezeichnete Medieninhalte, ohne dass eine Anwendung entwickelt oder der Server konfiguriert werden muss. Sie können mit den Beispielanwendungen arbeiten, die im Lieferumfang von Flash Media Server enthalten sind, oder mithilfe der FLVPlayback-Komponente (ab Flash 8) in der Authoring-Umgebung von Flash Ihren eigenen Player erstellen.

Kopieren Sie anschließend die MP4-, FLV-, F4V- oder MP3-Dateien in das Verzeichnis „RootInstall/applications/vod/media“ auf den Server, auf dem Flash Media Server ausgeführt wird, um die Inhalte über RTMP an die Clients zu übertragen. Wenn Sie die Bereitstellung über HTTP bevorzugen, müssen Sie die Dateien auch in das Verzeichnis „RootInstall/webroot/vod“ kopieren. Um beispielsweise das Video „foo.flv“ zu streamen, geben Sie in der FLVPlayback-Komponente einfach die folgende URL als Quelle an: `rtmp://myFMSserver.com/vod/foo.flv`.

Server-SDKs und Werkzeuge

Server-SDKs enthalten die erforderlichen Werkzeuge zur Verwaltung der Server- und Konfigurationsfunktionen. Sowohl Windows Media als auch Flash bieten ein umfassendes Werkzeug-Set.

Windows Media

Windows Media bietet verschiedene Server-Optionen für die Verwaltung von Nutzungsrechten (DRM) und Geräten sowie für Player und allgemeine Dienste. Für jede Aufgabe gibt es ein entsprechendes Software Development Kit: Windows Media Player-SDK, Windows Media Format-SDK, Windows Media Device Manager-SDK, Windows Media Encoder-SDK, Windows Media Rights Manager-SDK und Windows Media Services-SDK.

Das Windows Media Services-SDK umfasst ein Server-Objektmodell, Plug-ins, Wiedergabelisten und Publishing-Points. Dieses SDK (mit der aktuellen Version 9 erhältlich) wird primär für folgende Zwecke

verwendet: Erstellung benutzerdefinierter Oberflächen zur Verwaltung von Windows Media Services, Entwicklung von Methoden zur programmatischen Steuerung von Windows Media Services, einschließlich der Kontrolle von Plug-ins, sowie Erstellung und Verwaltung Server-seitiger Wiedergabelisten.

Flash

Im Lieferumfang von Flash Media Server sind zahlreiche Werkzeuge, Beispiele und eine leistungsfähige Verwaltungs-API enthalten, die die Konfiguration und Entwicklung vereinfachen. Die Werkzeugpalette umfasst u. a.:

- **Verwaltungskonsole** – Mit dieser Flash Player-Anwendung (fms_adminConsole.swf) können Sie den Server verwalten und Echtzeit-Informationen zu den ausgeführten Anwendungen anzeigen.
- **Verwaltungs-API** – Erstellen Sie eigene Tools zur Überwachung und Verwaltung von Flash Media Server. Die Befehle der API lassen sich mit einer beliebigen Version von ActionScript über einen Webclient per HTTP oder über Flash Player bzw. einen AIR-Client per RTMP aufrufen.
- **API für Server-seitiges ActionScript** – Mit dieser API können Sie die Funktionen von Flash Media Server erweitern und die Anwendung mit externen Datendiensten integrieren. Datendienste sind zum Beispiel Feeds oder Routinen für die Zugriffskontrolle.
- **API für Plug-ins** – Das Zusatzmodul bietet präzise Verwaltungs- und Zugriffssteuerungen für Clients und Streams.
- **FMSCheck** – Dieses Befehlszeilen-Programm analysiert und bewertet den Zustand kritischer Subsysteme von Flash Media Server.
- **FLVCheck** – Mit diesem Tool können Sie anhand der Struktur einer FLV-Datei ermitteln, ob sie Stream-fähig ist.
- **Load Simulator** – Testen Sie die Auslastung Ihres Netzwerks, um die Installation zu optimieren (separat per Download erhältlich).
- **F4V Flattener** – Dieses Werkzeug bereitet F4V-Video für Bearbeitungsprogramme wie Adobe Premiere Pro CS4 auf.
- **Beispiel-Video-Player mit Unterstützung für dynamisches Streaming** – Eine SWF-Beispieldatei und Quell-Code veranschaulichen die Vorteile des dynamischen Streamings, u. a. die Ermittlung von Änderungen an der verfügbaren Bandbreite und den nahtlosen Wechsel zwischen Videodateien mit unterschiedlichen Bit-Raten.

Neben diesen leistungsstarken Werkzeugen steht ein umfangreiches Netzwerk von Partnern und Serviceanbietern zur Verfügung, die Streaming-, Codierungs-, Publishing- und Entwicklungsdienste für Flash Media Server anbieten. Die Adobe Developer Connection, ein umfassendes Ressourcen-Portal mit Übungen und Code-Beispielen, sowie eine engagierte Entwicklergemeinschaft unterstützen Flash-Kunden bei der Implementierung eigener Streaming-Lösungen.

Überwachung der Server-Aktivitäten

Gleichbleibend hohe Servicequalität kann nur durch die ständige Überwachung des Server-Status und Datenverkehrs gewährleistet werden. Sowohl Windows Media als auch Flash bieten mehrere Kontrollerebenen. Flash Media Server ist jedoch weitaus flexibler und anpassungsfähiger.

Windows Media

Windows Media ermöglicht die Server-Überwachung auf zwei Ebenen.

Auf der ersten Ebene werden die Server-Software (z. B. Windows Server 2008 oder Windows Web Server 2008) sowie alle für die Verwaltung des Servers erforderlichen Aktivitäten überwacht. Ein Vorteil von Windows Server 2008 gegenüber der Vorgängerversion (Windows Server 2003) ist die Möglichkeit, die Installation von Server-Komponenten zu unterbinden, die nicht für die Streaming-Funktion relevant sind. Diese sogenannte „Server Core“-Installation umfasst die grundlegenden Funktionen eines Servers, jedoch keine grafische Benutzeroberfläche (GUI) o. Ä. Im Grunde nimmt Microsoft hier seine Server-Technologie auseinander, erwartet jedoch, dass Kunden die Server-Software trotzdem kaufen. Gerechtigt wird dies mit dem Argument, dass die Server Core-Installation aufgrund der geringeren Komponentenzahl mit weniger Update- und Wartungsaufwand auskommt.

Auf der zweiten Ebene wird Windows Media Services (2008) überwacht. Die Software wird über die Architektur von Windows Server 2008 oder auf einem Webserver implementiert.

Windows Media Services ist auch mit Internet Information Services 7 (IIS 7) kombinierbar, wenn H.264- oder On-Demand-Inhalte bereitgestellt werden. Live-Streams werden jedoch nicht unterstützt. Die entsprechenden Module fügt IIS 7 Media Pack zum Webserver hinzu, auf dem IIS 7 ausgeführt wird.

Flash

Neben den Überwachungsfunktionen für Linux- oder Windows Server-Installationen generiert Flash Media Server verschiedene Protokolldateien, die die Kontrolle der Server-Aktivitäten und die Fehlerbehebung vereinfachen. Für Verwaltungs- und Testzwecke hält Flash darüber hinaus nützliche Dienstprogramme bereit.

Der Server gibt Zugriffsprotokolle mit Statistiken zu Client-Verbindungen und Stream-Vorgängen aus und verwaltet Diagnose- und Anwendungsprotokolle über Anwendungsaktivitäten. Die Protokolle werden im W3C-Format (World Wide Web Consortium) gespeichert und können mit Standard-Parsern analysiert werden.

Über die Verwaltungskonsolle, einer im Lieferumfang von Flash Media Server enthaltenen SWF-Datei, lassen sich Client-Verbindungen, Streams, Bandbreite, Durchsatz und andere Server-Statistiken in Echtzeit abrufen. Die Verwaltungs-API ermöglicht die Überwachung, Administration und Konfiguration des Servers mithilfe einer eigenen SWF-Datei oder einer Adobe AIR-Anwendung. Weitere Informationen finden Sie im *Referenzhandbuch für die Verwaltungs-API von Adobe Flash Media Server*.

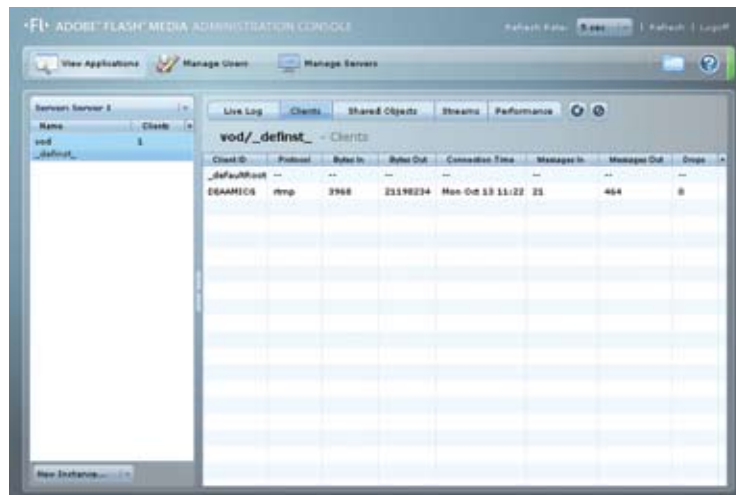


Abbildung 4: Die Verwaltungskonsolle von Adobe Flash Media Server überwacht Server-Aktivitäten in Echtzeit.

Server-seitige Wiedergabelisten

Mithilfe von Server-seitigen Wiedergabelisten lässt sich die Bereitstellung von Inhalten und Werbung präzise steuern. Reihenfolge, Abspielzeit und Verhalten der Medienobjekte werden definiert und automatisch gesendet, wenn ein Client sich mit dem Server verbindet (Push) oder diese Informationen anfordert (Pull).

Windows Media

Bei Windows Media-Servern ist die Wiedergabeliste in der Regel eine Datei (wie ASX), die der Client empfängt und interpretiert. Wenn sich Inhalte ändern, muss auch die Wiedergabelisten-Datei geändert werden. Auf diese Weise entstehen zahlreiche ASX-Dateien, deren Verwaltung auf dem Client sehr unübersichtlich werden kann.

Bei Windows Media Services auf Windows Server 2008 verzichtet Microsoft auf den Einsatz von Wiedergabelisten-Dateien. Stattdessen kann der Server jetzt ein Plug-in zur Analyse der Wiedergabeliste verwenden, die anschließend in einer Variante der XML-Spezifikation gespeichert wird. In Anlehnung an Flash und das ursprüngliche MPEG-4-System verwendet Microsoft Wiedergabelisten auch zum Zusammenführen digitaler Mediendateien zu einer Art kombiniertem Stream oder zum Versenden weiterer Mediendateien, die mit dem Originalinhalt angezeigt werden.

Außerdem wurde die Host-Technologie von Microsoft IIS 7 durch ein Web Playlists-Modul erweitert, mit dem das Distributionssystem eine Liste mit Medienobjekten erstellt, deren Wiedergabe auf Client-Rechnern durch den Webserver kontrolliert wird. Das heißt, ein Webserver kann Werbung in eine Liste mit Medieninhalten einfügen und die Optionen zum Durchsuchen oder zum Vor- und Zurückspringen zu bestimmten Objekten einschränken. Microsoft hat diese Web Playlists-Funktion implementiert, damit Anwender nicht zu Windows Media Services 2008 wechseln müssen, um Werbung zu integrieren und über einen IIS 7-Webserver bereitzustellen.

Flash

Mit Flash Media Server lassen sich Live-Streams und Aufzeichnungen beliebig mischen und mithilfe von Server-seitigen Wiedergabelisten in einer vorgegebenen Reihenfolge als Stream abspielen. Die Herkunft dieser Streams kann über Client-Interaktionen gesteuert, aus XML- oder einer anderen Datenquelle in Echtzeit abgerufen oder in die Server-seitige Anwendungsdatei codiert werden. Über Attribute der Wiedergabeliste lassen sich auch andere Informationen zum Inhalt an den Client senden.

Für Unterbrecher- oder Scharnierwerbung ist keine Server-seitige Wiedergabeliste nötig. Bei Bedarf können auch auf dem Client eigene Wiedergabelisten eingerichtet werden. Darüber hinaus sind für die Bereitstellung mit Flash Media Server keine sichtbaren Cache-Vorgänge oder externe Wiedergabelisten-Dateien erforderlich, die den Desktop überladen.

Weitere Informationen zu Wiedergabelisten finden Sie im *Entwicklerhandbuch für Adobe Flash Media Server*.

Datenerfassung

Die Erfassung von Live- und On-Demand-Streams, Client-Verbindungen und Server-Auslastung ist für eine effiziente Bereitstellung von Medieninhalten unerlässlich.

Windows Media

Windows Media Services 2008 erfasst sowohl teilweise als auch vollständig geladene (On-Demand-) Streams sowie Dauer, IP-Adresse und (falls Authentifizierung und Autorisierung genutzt werden) weitere Daten zum Anzeigeverhalten von Anwendern.

Flash

Flash Media Server 3.5 bietet Optionen zur Überwachung von Server-Aktivitäten in Echtzeit sowie umfassende Protokollfunktionen, die die Server-Verwaltung und Fehlerbehebung erleichtern. Die Protokolldateien erfassen Aktivitäten wie die allgemeine Netzwerk- und Server-Auslastung, Zugriffe auf den Server, Client-Verhalten und -Interaktionen sowie allgemeine Diagnosedaten.

Flash Media Server generiert folgende Protokolle:

- **Zugriffsprotokolle (access.log)** – Informationen zu den Anwendern, die auf den Server zugreifen
- **Anwendungsprotokolle (application.log)** – Informationen zu den Aktivitäten in Anwendungsinstanzen
- **Diagnoseprotokolle** – Informationen zu Server-Vorgängen

Die Zugriffsprotokolle von Flash Media Server werden im W3C-Format gespeichert und können mit Standard-Parsern analysiert werden.

URLs

Welche Mediendatei abgespielt werden soll, wird von Windows und Flash Media Server unterschiedlich ermittelt. Bei Flash Media Server reicht eine einfache URL-Zeichenfolge, während Windows Media eine vorab konstruierte ASX-Datei benötigt.

Windows Media

Anstelle von URLs verwendet Windows Media Metadateien, um Streaming-Inhalte vom Browser an Windows Media Player umzuleiten, auch wenn der Player im Browser integriert ist.

Mögliche Formate für Windows Media-Metadateien sind WYX (Windows Video bzw. WMV-Dateien) oder WAX (Windows Audio bzw. WMA-Dateien). Meist werden zu diesem Zweck ASX-Dateien erstellt.

Wenn eine ASX-Datei im Browser ausgewählt wird, lädt Windows Media Player sie herunter und öffnet sie. Anschließend wird der HTML- und XML-Code für die Wiedergabe der angegebenen Inhalte ausgelesen. ASX-Dateien bestehen meist aus der URL für die Mediendatei oder aus mehreren Dateien bzw. Streams, die in einer Wiedergabeliste aufgeführt sind.

Zum Erstellen einer Metadatei öffnen Sie einen Text-Editor wie Microsoft Notepad und geben Folgendes ein:

```
<ASX version="3.0">
  <Entry>
    <ref HREF="Path"/>
  </Entry>
</ASX>
```

Verwenden Sie „mms://ServerName/Pfad/DateiName“ als Pfad für (proprietäre) Microsoft Media Server-Inhalte, „http://WebServerName/Stationen/xxxxx.nsc“ für Multicasts und „mms://ServerName/PublishingPointAlias“ für Unicasts.

Flash

Flash Media Server analysiert URLs, indem zunächst eine RTMP-Verbindung zu einer Anwendung auf dem Server hergestellt und anschließend der Name der Datei an den Stream übergeben wird. Der folgende Befehl baut eine Verbindung zum VOD-Dienst auf einem Flash Media Server auf, der in der Domäne „myFMSServer.com“ ausgeführt wird:

```
nc.connect("rtmp://myFMSServer.com/vod/");
```

Sobald die Verbindung steht, erstellen Sie einen NetStream auf dieser NetConnection und geben die zu streamende Videodatei an:

```
ns = new NetStream(nc);
```

```
ns.play("myVideo.flv");
```

Das Beispiel ist stark vereinfacht. Sie können das abzuspielende Video auf diverse Arten festlegen, z. B. mit dynamischen Wiedergabelisten, durch die Weitergabe von Variablen über Embed-Skripten, Datenbank-Zugriffe u. v. m. In Flash ist die Angabe von Streams und Verbindungs-URLs für Flash Media Server äußerst flexibel gehalten, damit Echtzeit-Interaktion möglich wird und Sie Streams effektiver schützen können.

Dank der Unterstützung für SMIL und einer einheitlichen Stream-URL ist diese Aufgabe mit der FLVPlayback-Komponente in Flash CS4 Professional noch einfacher.

Video-on-Demand

Für die VOD-Bereitstellung bieten Windows Media und die Flash-Plattform mehrere Möglichkeiten. Für welche Sie sich entscheiden, hängt von Ihrem Budget, der erwarteten Datenmenge und den benötigten Zusatzfunktionen ab.

Windows Media

Windows Media-VOD-Streams können über Ihren eigenen Webserver oder über ein CDN-Konto bereitgestellt werden.

In beiden Fällen müssen Sie die Videodateien in ein Windows Media-kompatibles Format umwandeln und einen Publishing-Point angeben (siehe „Publishing-Points für Video-on-Demand (VOD)“).

Die Konvertierung der Videodateien in ein Windows-Format kann umständlich sein. Windows Media Encoder wird in verschiedenen Konfigurationen angeboten: Wenn Sie Windows 2000 oder Windows XP verwenden, ist Windows Media Encoder 9 die richtige Wahl. Auf Windows Vista-Rechnern mit 32-Bit-Prozessoren kann es zu Abstürzen von Windows Media Encoder 9 kommen. Daher wird für Windows Vista die Codierung mit der 64-Bit-Version von Windows Media Encoder 9 empfohlen, die auch Windows Server 2003 und Windows XP Professional (64-Bit) unterstützt. Der neue Microsoft Expression Encoder unterstützt alle Versionen von Windows Vista und Windows XP Service Pack 2. Er bietet jedoch nur begrenzte Abwärtskompatibilität, ist im Gegensatz zu Windows Media Encoder 9 kostenpflichtig und läuft nur unter Windows Vista und Windows XP mit Service Pack 2.

Die Codierung von Video in ein Flash-kompatibles Format ist weitaus unkomplizierter.

Flash

Flash-basierte Streaming-Inhalte können über Flash Media Server auf einem Linux- oder Windows-Rechner, über ein CDN-Konto oder über Flash Video Streaming Service bereitgestellt werden. Flash Video Streaming Service-Partner sind spezialisierte CDNs mit einer Infrastruktur, die für Streaming mit Flash Media Server optimiert ist. Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/go/fvss_de. Mit Flash Media Server 3.5 können Sie auch jederzeit auf die progressive Bereitstellung von VOD-Inhalten über HTTP zurückgreifen.

Für Video-on-Demand wandeln Sie die Mediendateien einfach in ein Flash-kompatibles Format um und stellen sie auf den Server, auf dem Flash Media Server ausgeführt wird. Flash Media Server unterstützt eine Vielzahl von Encodern, z. B. den kostenlosen Adobe Media Encoder (im Lieferumfang von Flash CS4 Professional enthalten) oder Drittanbieter-Lösungen wie On2 Flix Pro und Sorenson Squeeze.

Online-Ressourcen

Flash on™-Galerie

www.adobe.com/go/flashon (Englisch)

HD-Videos mit Adobe Flash

www.adobe.com/de/products/hdvideo

Adobe HD-Galerie

www.adobe.com/products/hdvideo/hdgallery (Englisch)

Erläuterungen zu den Unterschieden zwischen progressivem Download und Video-Streaming

www.adobe.com/de/devnet/flash/articles/video_guide_02.html

www.adobe.com/de/products/hdvideo/supported_technologies/streaming.html

DRM und Schutz digitaler Medieninhalte mit Flash Media Server

www.adobe.com/devnet/flashmediaserver/articles/digital_media_protection.html (Englisch)

www.adobe.com/de/products/hdvideo/supported_technologies/content_protection.html

Optimierung der Performance von Flash Media Server 2 für Live-Webcasts unter Linux

www.adobe.com/devnet/flashmediaserver/articles/performance_tuning_webcasts.html (Englisch)

Flash Player-Unterstützung für HD-Inhalte in H.264 (Video) und AAC (Audio)

www.adobe.com/devnet/flashplayer/articles/hd_video_flash_player.html (Englisch)

HE-AAC v2

www.adobe.com/de/products/hdvideo/supported_technologies/heaacv2.html

H.264

www.adobe.com/de/products/hdvideo/supported_technologies/h264.html

Streaming durch Firewalls und Proxys aus der Perspektive des Clients

www.adobe.com/devnet/flashcom/articles/firewall_streaming.html (Englisch)

Adobe Flash Media Live Encoder

www.adobe.com/de/products/flashmediaserver/flashmediaencoder

Adobe Flash Video Streaming Service

www.adobe.com/go/flashmediaserver/fvss_de

Flash Media Server Solution Provider-Programm

www.adobe.com/de/products/flashmediaserver/partners

Häufig gestellte Fragen zum Flash Player 9-Update

http://labs.adobe.com/wiki/index.php/Flash_Player:9:Update:H.264 (Englisch)

Streaming von einem Webserver (Windows Media)

www.microsoft.com/windows/windowsmedia/howto/articles/webserver.aspx (Englisch)

Webserver und Streaming-Server im Vergleich (Windows Media)

www.microsoft.com/windows/windowsmedia/compare/webservvstreamserv.aspx (Englisch)

Ressourcen zu Flash Media Server

www.adobe.com/support/documentation/en/flashmediaserver (Englisch)

Community

Anwendergruppe zu Flash Media Server

<http://groups.adobe.com/groups/2d1f7135c6/summary> (Englisch)

Flash Media Server Guru

www.fmsguru.com (Englisch)

FlashComGuru

www.flashcomguru.com (Englisch)

FlashConnections

www.flashconnections.com (Englisch)

Flash Video | Optimizations and Tools

<http://flashvideo.progettosingergia.com> (Englisch)

Anhang A: Grundlagen zu Flash Media Server

Wenn Sie auf Flash Media Server umsteigen möchten, sollten Sie sich mit den Technologien und Werkzeugen vertraut machen, die beim Streaming mit Flash zum Einsatz kommen. Dieser Anhang bietet einen Überblick über die Komponenten, die für das Streaming von Medieninhalten mit der Flash-Plattform erforderlich sind. Außerdem erfahren Sie, welche Werkzeuge für welche Aufgaben am besten geeignet sind.

Komponente	Beschreibung	Vergleichsprodukt
Medienproduktion		
Adobe Creative Suite 4 Production Premium	Werkzeug-Set von Adobe für die Postproduktion und Bereitstellung über das Web: <ul style="list-style-type: none"> • After Effects CS4 • Adobe Premiere Pro CS4 • Photoshop CS4 Extended • Flash CS4 Professional • Illustrator CS4 • Soundbooth® CS4 • Adobe OnLocation CS4 • Encore CS4 • Bridge CS4 • Device Central CS4 	Microsoft Movie Maker
Metadaten	Unterstützung für XMP-Metadaten von der Postproduktion bis zur Bereitstellung mit Flash Player	Manuelles Einbetten von einfachen Metadaten oder externe Erstellung von ASX-Dateien
Erlebnis-/Interaktives Design		
Adobe Flash CS4 Professional	Authoring-Werkzeug für SWF-Dateien wie interaktive Erlebnisse, Animationen, Spiele, Video- und Audioanwendungen sowie RIAs (Rich-Internet-Anwendungen), die mit ActionScript und/oder als Animation auf der Zeitleiste erstellt werden	Microsoft Expression Blend
Adobe Flex	Kostenloses Open-Source-Framework für die Erstellung und Verwaltung von Web-Anwendungen (SWF-Dateien), die sich unabhängig von Browser, Desktop oder Betriebssystem konsistent ausführen lassen. Authoring-Umgebung: Flex Builder 3	Microsoft Visual Basic
ActionScript	ECMAScript-basierte Skriptsprache zur Erstellung vielfältiger interaktiver Anwendererlebnisse wie Animationen, Spiele, Video- und Audioanwendungen sowie RIAs	VBScript
MXML	XML-basierte Auszeichnungssprache, die in Kombination mit ActionScript für die RIA-Entwicklung verwendet wird	XAML
FLVPlayback-Komponente	Vorkonfigurierte Komponente in Adobe Flash. Die FLVPlayback-Komponente ist ein voll funktionsfähiges, anpassbares Video-Player-Widget, das in Medienanwendungen integriert werden kann. Der aktualisierte Player unterstützt die automatische Bandbreitenerkennung, Streaming mit mehreren Bit-Raten sowie DVR-Funktionalität.	Vorkonfigurierte Silverlight-Player
Online-Plattform		
Adobe Flash Player	Browser-basiertes Plug-in für die Wiedergabe von SWF-Dateien	Microsoft Silverlight
Adobe AIR	Plattformübergreifende Laufzeitumgebung für die Entwicklung von RIAs	Windows Presentation Foundation (nur Windows)
Adobe Media Player	Kostenloser Desktop-Player von Adobe, der Medieninhalte lokal, online und offline wiedergibt, Abonnements unterstützt und mit individuellen Design- und Branding-Elementen angepasst werden kann	Windows Media Player

Komponente	Beschreibung	Vergleichsprodukt
Adobe Flash Lite	Schlanke Version von Flash Player, die speziell für Handys und andere mobile Endgeräte optimiert wurde	Microsoft Mobile
SWF	Natives Dateiformat für Flash-Anwendungen. SWF-Dateien lassen sich mit Flash Player wiedergeben.	XAP
Aufbereitung und Schutz von Medieninhalten		
Adobe Media Encoder	Integrierte, plattformübergreifende Desktop-Software zur Konvertierung von Video in Flash-kompatible Formate. Der Encoder unterstützt die Erstellung und Codierung von XMP-Metadaten.	Microsoft Expression Encoder
Adobe Flash Media Encoding Server	Automatisierte, anpassbare Server-Lösung zur Konvertierung von Video in Flash-kompatible Formate	–
Adobe Flash Media Rights Management Server	Software zum Schutz digitaler Nutzungsrechte für Medieninhalte, die über Adobe Media Player und Adobe AIR-Anwendungen bereitgestellt werden	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft DRM • Microsoft PlayReady
Distribution		
Adobe Flash Media Server	Server-Software für Multiway-Anwendungen sowie Live- und On-Demand-Streaming von Audio- und Videoinhalten	Windows Media Server
Webserver	Einfache Bereitstellung von Video und Audio per progressiven Download von einem Host-Server	Internet Information Services
Adobe Flash Media Live Encoder	Kostenlose Desktop-Software zum Aufnehmen und Archivieren von Video und Audio während des Echtzeit-Streamings mit Flash Media Server oder Flash Video Streaming Service	Windows Media Encoder
RTMP	Real Time Messaging Protocol – das Protokoll zur Übertragung von Inhalten zwischen Flash Media Server und Flash Player	RTSP

Adobe Creative Suite 4 Production Premium

Die Adobe Creative Suite 4 Production Premium ist die Komplettlösung für Postproduktion und die Bereitstellung von Inhalten über das Web. Die Suite enthält folgende Komponenten:

- **After Effects CS4** – Grafikanimation und Spezialeffekte für Videos
- **Adobe Premiere Pro CS4** – Professionelle Videobearbeitung
- **Photoshop CS4 Extended** – Standard für digitale Bildbearbeitung mit neuen Funktionen für 3D, Grafikanimation und erweiterte Bildanalysen
- **Flash CS4 Professional** – Authoring-Umgebung zum Erstellen vielfältiger interaktiver Inhalte
- **Illustrator CS4** – Authoring-Tool für Vektorgrafiken
- **Soundbooth CS4** – Produktion, Bereinigung und Optimierung von Audio inkl. Musik und Anwendung von Sound-Effekten
- **OnLocation CS4** – Direct-to-Disk-Aufzeichnung zur Verarbeitung von Video-Rohdaten vor Ort
- **Encore CS4** – Kreative Werkzeuge für die Bereitstellung von Videomaterial auf DVD und Blu-ray Disc oder als SWF-Projekte für den Einsatz im Web
- **Bridge CS4** – Intuitiv zu bedienender Medien-Manager zum Verwalten, Durchsuchen und Anzeigen kreativer Inhalte
- **Device Central CS4** – Simulation von Inhalten unter den Bedingungen von Mobiltelefonen und elektronischen Unterhaltungsmedien

Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/de/products/creativesuite/production.

Metadaten

Metadaten, die in On-Demand-Mediendateien codiert sind, können von Flash gelesen, angezeigt und mit eigenem ActionScript verarbeitet werden. Darüber hinaus werden jetzt XMP-Metadaten im gesamten Adobe-Workflow eingesetzt – von der Erstellung der Inhalte bis zur Bereitstellung und Wiedergabe.

Bei der Live-Übertragung von Video stellt die Bereitstellung von Stream-Metadaten an Anwender, die sich mitten im Streaming-Prozess mit dem Server verbinden, eine der größten Herausforderungen dar. Anders als On-Demand-Streams, bei denen Metadaten immer als Erstes gestreamt und empfangen werden, sobald der Anwender den Inhalt abonniert, können Live-Streams zu jeder Zeit angefordert werden. Daher kann es passieren, dass Abonnenten, die sich zu spät hinzuschalten, die Metadaten des Live-Streams nie erhalten. Um dieses Problem zu beheben, arbeitet Flash Media Server mit Daten-Keyframes und versendet Metadaten an neue Abonnenten, sobald sie den Stream anfordern.

Adobe Flash CS4 Professional und Adobe Flex Builder 3

Anwendungen für die Wiedergabe von Medieninhalten (SWF-Dateien) können mit Flash CS4 Professional oder Flex Builder 3 erstellt werden. Im Gegensatz zu Windows Media, bei dem Endanwender den Desktop-basierten Windows Media Player oder Flip4Mac-Player zusammen mit den richtigen Codecs installieren müssen, um Ihren Stream anzuzeigen, wird bei Flash-Streams einfach eine SWF-Datei im Flash Player (oder auf Adobe AIR) abgespielt.

In der Authoring-Umgebung von **Flash CS4** können Sie ein Skript in ActionScript verfassen, das die Präsentation Ihres Videos steuert, und damit das gesamte Anwendererlebnis individuell gestalten. Integrierte Komponenten für die Wiedergabe erleichtern zudem die Erstellung einfacher Player, ohne dass Sie Code programmieren müssen.

Flex Builder 3 ist eine Eclipse™-basierte Entwicklungsumgebung für die einfache und schnelle Erstellung von RIAs mit einem robusten Flex-Framework, interaktivem Debugging, CSS-basierten Skins und Stilen u. v. m. Flex Builder kann auch SWF-Dateien generieren.

Flash oder Flex?

Für welches Entwicklungswerkzeug Sie sich entscheiden, hängt von den Anforderungen Ihrer Anwendung ab. Soll die Benutzeroberfläche umfassend animiert oder angepasst werden, empfiehlt sich Flash CS4 Professional. Wenn die Anwendung von einem leistungsstarken Komponenten-Framework profitieren würde oder die enge Integration mit Back-End-Systemen erfordert, ist Flex die beste Wahl.

Unabhängig von der gewählten Entwicklungsumgebung ist das Endprodukt eine SWF-Datei, die im Browser oder als Adobe AIR-Anwendung auf dem Desktop ausgeführt wird. Abbildung A-1 veranschaulicht die verschiedenen Elemente einer typischen FLV-Wiedergabeanwendung. In diesem Beispiel wurden die vorkonfigurierten Komponenten FLVPlayback und ScrollList von Flash CS4 Professional für die Erstellung einer interaktiven Video-Wiedergabeliste verwendet. Die Video-Dateinamen sind in einem externen XML-Dokument erfasst. (Eine Schritt-für-Schritt-Anleitung in englischer Sprache sowie Beispieldateien für diese Wiedergabeanwendung können Sie in der Adobe Developer Connection unter http://www.adobe.com/devnet/flash/quickstart/flvplayback_component herunterladen.)

Weitere Informationen zu Flash CS4 Professional erhalten Sie unter www.adobe.com/go/flash_de.

Näheres zu Flex Builder und dem Flex-Framework erfahren Sie unter www.adobe.com/go/flex_de.



Abbildung A-1: Die verschiedenen Elemente eines Video-Players, der mit Flash CS4 Professional erstellt wurde. Diese Beispielanwendung umfasst eine optionale dynamische Wiedergabeliste.

ActionScript

ActionScript ist die Sprache, die Flash zum Erstellen von SWF-Anwendungen verwendet.

MXML

MXML ist eine XML-basierte Auszeichnungssprache für Benutzeroberflächen, die in Kombination mit ActionScript für die Entwicklung von Rich-Internet-Anwendungen verwendet wird. Flex Builder ist das wichtigste Werkzeug für die Erstellung von MXML-Dateien, wird jedoch nur beim Einsatz von Flex-Komponenten benötigt. MXML-Dateien werden für die endgültige Bereitstellung im SWF-Format kompiliert.

FLVPlayback-Komponente

Die FLVPlayback-Komponente ist eine vordefinierte Steuerung in Flash CS4 Professional, die die Erstellung eigener Video-Player erleichtert. Platzieren Sie eine FLVPlayback-Komponente einfach per Drag-and-Drop auf der Bühne (GUI) von Flash CS4 Professional, und geben Sie eine Herkunfts-URL für Ihr Video an (für progressiven Download oder Streaming). Version 2.5 (seit Dezember 2008 erhältlich) unterstützt auch dynamisches Streaming und DVR-Funktionen.

Mit der Veröffentlichung der SWF-Datei steht Ihnen ein voll funktionsfähiger Video-Player zur Verfügung. Ohne auch nur eine Zeile Code programmieren zu müssen, können Sie Skin-Farbe und Design bestimmen, die Wiedergabesteuerungen wählen und die Anzeige im Vollbildmodus aktivieren. Die integrierte FLVCaptioning-Komponente unterstützt standardmäßige Timed Text-Dateien, sodass Sie Ihrem Player mühelos codierte Untertitel hinzufügen können.

Flash Player

Das Browser-Plug-in für Flash Player ist derzeit das am häufigsten gewählte Medium für die Bereitstellung von Streaming-Inhalten im Web. Der Flash Player zeigt SWF-Dateien an.

Es gibt einen Unterschied zwischen dem Flash Player und einem Video-Player. Das Flash Player-Plug-in alleine kann keine Video- oder Audiodateien abspielen. Ein SWF-basierter Video-Player muss erstellt werden, der die Mediendateien lädt und wiedergibt – entweder per progressiven Download oder per Streaming. Flash Media Server wird mit entsprechenden SWF-Vorlagen ausgeliefert. Außerdem stellen viele Drittanbieter vorkonfigurierte SWF-Video-Player als Open Source oder kostenpflichtige Dateien bereit.

Adobe AIR

Adobe AIR ist eine plattformübergreifende Laufzeitumgebung, mit der Sie Rich-Internet-Anwendungen für die Bereitstellung auf dem Desktop entwickeln und implementieren können.

Adobe AIR-Anwendungen lassen sich nativ mit dem Desktop integrieren und unterstützen Zwischenablage- und Drag-and-Drop-Vorgänge, lokale Dateiverwaltung, Systembenachrichtigungen u. v. m. AIR-Anwendungen können sich mit Flash Media Server verbinden, um wie SWF-Dateien Audio und Video zu streamen oder Daten bereitzustellen.

Adobe AIR ist keine Anwendung, sondern ein Verbindungsmodul zwischen Desktop-Anwendungen und dem Betriebssystem. Da Adobe AIR mehr Desktop- als Browser-orientiert ist, funktioniert es sowohl online als auch offline. AIR-Anwendungen sind sogar in der Lage, den Status Ihrer Internet-Verbindung zu erkennen und entsprechend darauf zu reagieren. Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/go/air_de.

Adobe Media Player

Adobe Media Player ist eine kostenlose, plattformübergreifende Desktop-Anwendung, die auf Adobe AIR basiert und speziell für die Online- und Offline-Wiedergabe von FLV- oder MPEG-4-Streams oder -Downloads entwickelt wurde. Mit Adobe Media Player können Anwender Videoinhalte durchsuchen, übersichtlich verwalten, abonnieren und sogar automatisch herunterladen lassen. Näheres erfahren Sie unter www.adobe.com/go/amp_de.

Adobe Flash Lite

Flash Media Server 3.5 kann Streaming-Inhalte an Endgeräte senden, auf denen Flash Lite 3 installiert ist. Flash Lite unterstützt sowohl aufgezeichnete als auch live übertragene Streams und ermöglicht auf mobilen Endgeräten dasselbe hochwertige Videoerlebnis wie im Browser. Wie Flash Player und Adobe AIR stellt auch Flash Lite Medieninhalte mittels SWF-Dateien bereit.

Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/go/flashlite_de.

SWF

SWF ist das Dateiformat, das für die Anzeige von Multimedia und Vektorgrafiken in Flash Player, Adobe AIR und Flash Lite 3 verwendet wird. Es unterstützt Video- und Audio-Streaming, Datenintegration, Videoaufnahme und viele Formen der Anwenderinteraktion. Wenn Sie einen eigenen Video-Player entwickeln, erstellen Sie eine SWF-Datei.

Adobe Media Encoder

Adobe Media Encoder ist ein plattformübergreifendes Dienstprogramm für die Codierung von Video. Es ist im Lieferumfang von Flash CS4 Professional enthalten, unterstützt die Codecs VP6 und H.264, XMP und bietet erweiterte Einstellungen, umfassende Codierungsvorgaben, Stapelprozesse und eine intuitive Benutzeroberfläche. Sie müssen also nicht mehr in teure Encoder von Drittanbietern investieren.

Adobe Flash Media Encoding Server

Adobe Flash Media Encoding Server bietet eine schnelle und skalierbare Lösung für die Aufbereitung von On-Demand-Inhalten aus unterschiedlichen Quellen zur Bereitstellung mit Adobe Flash Player, Adobe Flash Lite für mobile Endgeräte oder Adobe Media Player. Flash Media Encoding Server zeichnet sich durch folgende Funktionen aus:

- Skalierbarkeit
- Umfassende Formatunterstützung
- Flexible Codierung und Bearbeitung
- Stapelverarbeitung und Automatisierung
- Intuitive Benutzeroberfläche
- Effiziente Codierung
- Filterfunktionen für Video und Audio

Weitere Informationen finden Sie unter www.adobe.com/go/fmes_de.

Adobe Flash Media Rights Management Server

Mit Adobe Flash Media Rights Management Server können Autoren und Distributoren steuern, wie und wo ihre Inhalte verteilt und genutzt werden – auch nach dem Download. Auf eine Mac- und/oder Windows-Plattform heruntergeladene FLV/F4V-Dateien werden verschlüsselt und mit Zugriffsrechten versehen.

Die meisten Lösungen zum Schutz von Inhalten unterstützen nur bestimmte Plattformen oder Geräte. Um mit ihren Inhalten ein größeres Publikum zu erreichen, müssen Distributoren folglich mehrere Versionen ihrer Lösungen anbieten. Die beiden Clients für Flash Media Rights Management Server – Adobe Media Player und Adobe AIR – sind sowohl unter Macintosh als auch unter Windows online und offline ausführbar.

Weitere Informationen erhalten Sie unter www.adobe.com/go/fmrms_de.

Adobe Flash Media Server 3.5

Adobe Flash Media Server 3.5 bietet eine einzigartige Kombination aus leistungsstarken Streaming-Funktionen und einer flexiblen Entwicklungsumgebung zur Erstellung und Bereitstellung interaktiver Medienanwendungen für ein breites Publikum.

Flash Media Server ist in drei Editionen erhältlich:

- **Flash Media Interactive Server** – Ein voll funktionsfähiger Streaming-Server mit Unterstützung für Mehrkanalkommunikation, Origin-Edge-Konfigurationen und Server-seitiges ActionScript sowie einem in C++ entwickelten Plug-in-Framework.
- **Flash Media Streaming Server** – Kosteneffiziente Lösung für Live- und VOD-Anwendungen mit geringem Datendurchsatz. Flash Media Streaming Server wurde für kleine bis mittelständische Unternehmen entwickelt, die hochqualitative, sichere Inhalte bereitstellen möchten.
- **Flash Media Development Server** – Diese kostenlose Edition zum Bewerten und Testen von Flash Media Server ist unbegrenzt gültig. Sie enthält alle Funktionen und Werkzeuge von Flash Media Interactive Server, kann jedoch nur von maximal zehn Anwendern gleichzeitig genutzt werden. Um die Software in einer professionellen Produktionsumgebung einzusetzen, müssen Sie ein Upgrade auf eine kostenpflichtige Edition erwerben.

Alle drei Editionen werden mit Flash Media Server ausgeliefert. Sie erhalten somit vorkonfigurierte Anwendungen für Live- und VOD-Streaming, die sofort nach der Installation einsatzbereit sind.

Abbildung A-2 verdeutlicht die grundlegende Struktur einer Flash Media Server-Anwendung.

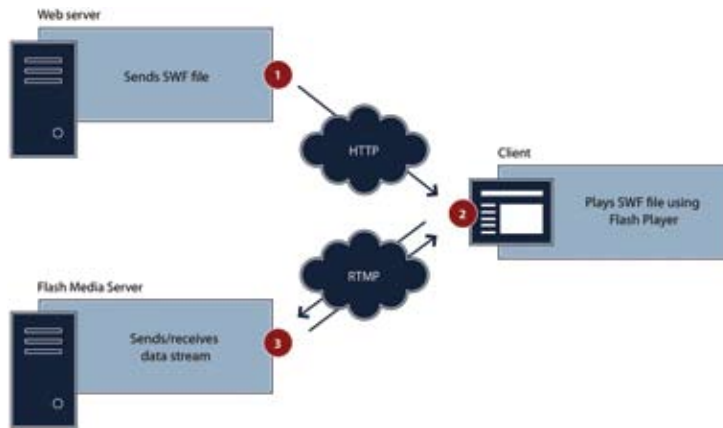


Abbildung A-2: Grundlegende Struktur einer Flash-basierten Anwendung für die Wiedergabe von Video

Falls Sie nicht über die nötige Infrastruktur oder Erfahrung für eine eigene Implementierung von Flash Media Server verfügen, können Sie den Flash Video Streaming Service nutzen. Bei diesem Dienst arbeiten Sie mit CDNs zusammen, die sich auf Flash spezialisiert haben und die Verwaltung und Bereitstellung Ihrer Streaming-Inhalte für Sie übernehmen. Details zum Flash Video Streaming Service erhalten Sie unter www.adobe.com/go/fvss_de.

Weitere Informationen über Flash Media Server und einen Link zum Herunterladen der Entwickler-version finden Sie unter www.adobe.com/go/fms_de.

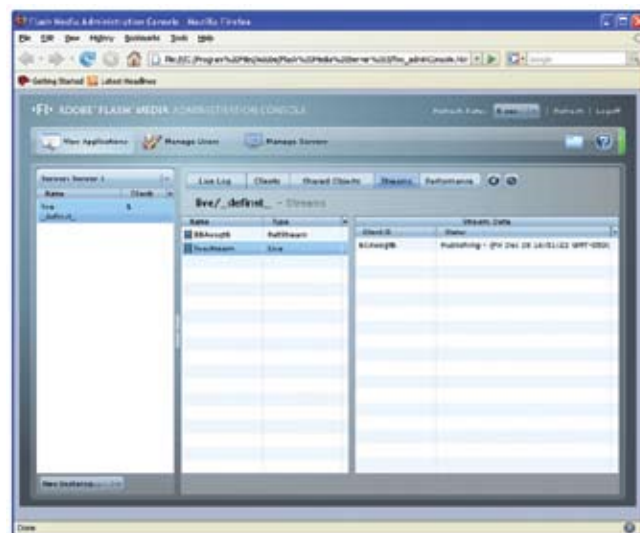


Abbildung A-3: Die Verwaltungskonsole ist in allen Editionen von Flash Media Server enthalten und ermöglicht die Überwachung von Streams und Anwendungen in Echtzeit.

Webserver

SWF- und HTML-Dateien sowie andere externe Ressourcen können über einen Standard-Webserver bereitgestellt werden. Flash Media Server ist nur für die Bereitstellung von Streaming-Medieninhalten und Server-seitigen ActionScript-Dateien erforderlich.

Flash Media Live Encoder

Flash Media Live Encoder ist die erste Wahl für Live-Videos, die über die Flash-Plattform gesendet werden. Das Codierwerkzeug ähnelt Windows Media Encoder.

Mit Flash Media Live Encoder können Sie Live-Audio und -Video während des Echtzeit-Streamings an Flash Media Server oder den Flash Video Streaming Service aufnehmen. Der Encoder unterstützt die Codierung mit mehreren Bit-Raten von einer Quelle sowie DVR-Funktionen. Flash Media Live Encoder ist ein hilfreiches Tool für Audio- und Videoproduzenten, die beim Streaming hochwertiger Live-Inhalte an Flash Player Wert auf einen komfortablen, vereinfachten Workflow legen.

Über die intuitive Benutzeroberfläche lassen sich Plug-and-Play-Kameras und -Mikrofone sowie Analog-Digital-Umsetzer wesentlich einfacher bedienen. Flash Media Live Encoder unterstützt die Video-Codecs On2 VP6 und H.264 sowie die Audio-Codecs MP3 und Nellymoser. Für AAC-Audio ist ein optionales Plug-in erhältlich.

Flash Media Live Encoder kann auch in Ihren Streaming-Workflow eingebunden und wahlweise lokal oder per Remote-Zugriff über die Befehlszeile gesteuert werden. Eine automatische Neustart-Funktion nach Stromausfällen oder anderen technischen Problemen stellt sicher, dass Live-Streams jederzeit zuverlässig verfügbar sind. Und die automatische Anpassung ermöglicht es Ihnen, auch unter den für Remote-Übertragungen typischen schwankenden Netzwerkbedingungen hochwertiges Video zu streamen. Flash Media Live Encoder steht als kostenloser Download unter www.adobe.com/go/flme_de bereit.

Hinweis: Das Software- und Hardware-Paket XStream Live von Kulabyte kann ebenfalls für Live-Streaming mit Flash eingesetzt werden. Weitere Informationen erhalten Sie unter http://kulabyte.com/index.php/main/product_live.

RTMP

Real-time Messaging Protocol (RTMP) ist das Protokoll, das Flash Media Server für Live- und On-Demand-Streaming an Flash Player verwendet. Für Flash Media Server 3.5 werden fünf Konfigurationen von RTMP angeboten:

- **RTMP:** Standardmäßiges, unverschlüsseltes Real-Time Messaging Protocol.
- **RTMPT:** Über HTTP „getunneltes“ RTMP. Die RTMP-Daten werden als gültige HTTP-Daten erfasst.
- **RTMPS:** Über SSL (Secure Sockets Layer) übermitteltes RTMP. SSL ermöglicht sichere TCP/IP-Verbindungen. Flash Media Server bietet native Unterstützung für eingehende und ausgehende SSL-Verbindungen.
- **RTMPE:** Erweiterte, verschlüsselte Version von RTMP. RTMPE ist schneller als SSL und erfordert im Gegensatz zu SSL keine Zertifikatverwaltung (unterstützt von Flash Player 9,0,115,0 und höher sowie Adobe AIR und Adobe Media Player). Die wesentlichen Vorteile gegenüber SSL (RTMPS) sind bessere Performance, einfache Implementierung und geringe Auswirkungen auf die Server-Auslastung.
- **RTMPTE:** Über HTTP „getunneltes“ RTMPE (unterstützt von Flash Player 9,0,115,0 und höher, Adobe AIR und Adobe Media Player).

Mit dem richtigen RTMP-Typ kann Flash Media Server Streams durch fast alle Firewalls hindurch übertragen und den Schutz vertraulicher oder mit Nutzungsrechten versehener Inhalte erhalten.

Anhang B: Funktionen und Vorteile auf einen Blick

	Flash Media Server	Windows Media
Unterstützte Videoformate	<ul style="list-style-type: none"> • FLV (Sorenson Spark, On2 VP6) • MPEG-4 Part 10 (H.264) • Nellymoser • MP3 • AAC • Speex 	Windows Media Player <ul style="list-style-type: none"> • MPEG-1 • MPEG-2 • WMV • FLV • MPEG-4 Part 2 • MPEG-4 Part 10 • VC-1 Silverlight <ul style="list-style-type: none"> • WMV • WMA
Server-Plattformen	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Server 2003 mit Service Pack 1 (alle 32-Bit-Versionen) • Linux Red Hat® 4 (nur 32 Bit) 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows Server 2008 • Windows Vista • Windows XP mit Service Pack 2
Übertragungsprotokoll	RTMP, HTTP-Tunneling	RTSP (Windows Media Player), HTML (Silverlight)
Streaming mit Echtzeit-Verschlüsselung	•	
Leistungsstarke Protokollierung	•	
Wiedergabetechnologien (Web)	Flash Player, Flash Lite	Silverlight Player
Wiedergabetechnologien (Desktop)	Adobe AIR	Windows Media Player
Hardware-Beschleunigung für Videowiedergabe	•	

	Flash Media Server	Windows Media
Player-Verbreitung	• Flash Player 7: 98,8% • Flash Player 9: 97,2%	k. A.
Client-seitige Skriptunterstützung	ActionScript 1, 2, oder 3	.NET-Sprachen (Ruby, Python usw.)
Authoring-Tools	• Flash CS4 • Flex	Expression Blend
Encoder	Flash Media Live Encoder	Windows Media Encoder
Videoaufnahme von lokaler Quelle im Browser	•	
Live-Streaming direkt nach der Installation	•	
Server-Archivierung (Aufzeichnung) von Video	•	•
Eigene Server-seitige Anwendungen (Server-seitiges ActionScript)	•	
Vordefinierte Origin-Edge-Konfiguration	•	
Server-seitige Wiedergabelisten (Internet-TV)	•	Nur auf Client-Seite möglich mit XML-basiertem Format
Multipoint-Publishing/Umleitung	•	
Remote-Zugriff auf gemeinsame Objekte (Echtzeit-Datenaustausch zwischen verbundenen Clients)	•	

Anhang C: Glossar

Adobe AIR: Das plattformübergreifende Werkzeug ermöglicht es Web-Entwicklern, ihre Kenntnisse in HTML, Ajax, Adobe Flash und Adobe Flex auch beim Erstellen von Rich-Internet-Anwendungen für den Desktop zu nutzen.

Adobe Media Player: Ein Media-Player für den Desktop, der die Vorteile von klassischem Fernsehen und Web-Video vereint. Hochwertige Inhalte werden online und offline konsistent wiedergegeben. Zudem lässt sich der Player an die Anforderungen individueller Geschäftsmodelle anpassen.

Bandbreite: Die Bandbreite beschreibt den Durchsatz eines Servers oder Clients und wird meist in Megabit pro Sekunde (Mbps) oder Kilobit pro Sekunde (kbps) gemessen. Ein Ethernet-Kabel hat in der Regel eine Bandbreite von 100 Mbps, eine drahtlose Verbindung 54 Mbps. Die Bandbreite von Server und Client bestimmt das Volumen an Videodaten, die empfangen oder gesendet werden können.

CDN (Content Delivery Network): CDN-Anbieter stellen Streaming-Dienste und Bandbreite zur Verfügung, damit Kunden keine eigenen Server einrichten und installieren müssen.

Client: Rechner des Verbrauchers, der über Flash Player oder eine Adobe AIR-Anwendung eine Verbindung zum Flash Media-Server aufbaut.

Codec: Codecs sind die Formate, in die eine Video- oder Audiodatei codiert wird. Flash verwendet die Video-Codecs Sorenson Spark, On2 VP6-S, On2 VP6-E und H.264 sowie die Audio-Codecs Nellymoser, MP3 und AAC. Der Begriff „Codec“ setzt sich aus „Code“ und „Decode“ zusammen. Die Decodierfunktionen des Codecs müssen im Player integriert sein, damit Video mit dem zugehörigen Codec abgespielt werden kann.

DRM (Digital Rights Management): Mit DRM codiertes Video ist vor unbefugter Weitergabe und Diebstahl geschützt.

Encoder: Encoder komprimieren oder transcodieren Video in ein anderes Format.

Enhanced RTMP: RTMPE ist die nächste Generation des RTMP-Protokolls und bietet mehr Sicherheit und Leistung als die Vorgängerversionen.

Flash Lite 3: Der Flash Player für mobile Endgeräte unterstützt den Codec VP6/Spark sowie RTMP-Verbindungen zu Flash Media Server.

Flash Media Live Encoder: Die kostenlose, auf Windows XP basierende Desktop-Anwendung verbindet sich mit Flash Media Server und ermöglicht das Streamen von Live-Video und -Audio an Flash Player.

Flash Media Server Solution Provider-Programm: Das Partnerprogramm wurde ins Leben gerufen, um eine starke Anbieter- und Entwicklergemeinde rund um FLV und Flash Media Server aufzubauen.

Flash Video Streaming Service (FVSS): In Zusammenarbeit mit führenden CDN-Partnern bietet Adobe gehostete Dienste für die Bereitstellung von On-Demand-Video für Flash Player über hochleistungsfähige, zuverlässige Netzwerke an.

Flex: Flex ist ein plattformübergreifendes Open-Source-Framework für die Erstellung von Rich-Internet-Anwendungen, die in allen gängigen Browsern und auf allen Plattformen konsistent ausgeführt werden.

Inhalt: Video- oder Audiodaten, die von Flash Media Server gestreamt werden.

Live: Flash Media Live Encoder und Flash Player unterstützen die Live-Übertragung von Flash-Streams.

On2 VP6: Der Video-Codec ermöglicht die hochwertige, effiziente Wiedergabe im Vollbildmodus (erhältlich seit Flash Player 8). VP6-S ist eine vereinfachte Version, die ideal für die Bereitstellung hochwertiger Videoinhalte an ältere Rechner geeignet ist (erhältlich seit Flash Player 9). Mit dem VP6-E-Codec, der ursprünglich mit Flash Player 8 verfügbar war, erhalten Sie eine bessere Qualität, allerdings erfordert die Wiedergabe eine höhere Prozessorleistung.

Publishing-Point: Mit Publishing-Point wird ein Verzeichnis auf Flash Media Server bezeichnet, in das Kunden Video- und Audioinhalte platzieren können und von dem aus Live-Video veröffentlicht wird.

Puffer: Menge an Videodaten, die im RAM des Clients gespeichert werden. Je größer der Pufferspeicher, desto reibungsloser die Wiedergabe. Pufferdaten werden nie auf die Festplatte geschrieben.

Quality of Service (QoS): QoS beschreibt die Qualität des Wiedergabeerlebnisses aus der Sicht des Verbrauchers.

Real Time Message Protocol (RTMP): RTMP ist Adobes proprietäres Protokoll für die Kommunikation zwischen Flash Player-Clients und Flash Media Server.

Sorenson Spark: Dieser Codec war ursprünglich im Lieferumfang von Flash Player 6 und 7 enthalten. Ein Encoder für diesen Codec ist im Flash Player integriert. Dies ermöglicht die Übertragung von Webcam-Daten und die Archivierung von Inhalten, wenn Flash Media Server eingesetzt wird.

Transcodierung: Transcodierung ist der Fachbegriff für die Konvertierung von Videodateien. Bei der Transcodierung können Sie in der Regel den Codec ändern. Jedes Mal, wenn eine Datei transcodiert wird, führt dies zu Qualitätsverlusten.

Verbindung: Clients nutzen Verbindungen, um Video-Streams zu empfangen. Wenn mehrere Clients auf einmal auf Streaming-Inhalte zugreifen, spricht man von gleichzeitigen Verbindungen.

VOD (Video-on-Demand): Bereitstellung von vorab aufgezeichneten FLV-Streams.



Adobe Systems GmbH

Georg-Brauchle-Ring 58 • D-80992 München

Adobe Systems (Schweiz) GmbH

World Trade Center • Leutschenbachstrasse 95 • CH-8050 Zürich

www.adobe.de, www.adobe.at, www.adobe.ch, www.adobe.com

Adobe, das Adobe-Logo, ActionScript, Adobe AIR, Adobe OnLocation, Adobe Premiere, After Effects, ColdFusion, Creative Suite, Dreamweaver, Encore, Flash, Flash Lite, Flex, Flex Builder, Illustrator, ImageReady, Photoshop, Soundbooth und „Flash on“ sind Marken oder eingetragene Marken von Adobe Systems Incorporated in den USA und/oder anderen Ländern. Mac und Mac OS sind eingetragene Marken von Apple Inc. in den USA und anderen Ländern. Intel ist eine Marke der Intel Corporation in den USA und anderen Ländern. PowerPC ist eine Marke der International Business Machines Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Linux ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds in den USA und anderen Ländern. Microsoft, Windows, Windows Server und Windows Vista sind Marken oder eingetragene Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Red Hat ist eine Marke oder eingetragene Marke von Red Hat, Inc. in den USA und anderen Ländern. Java ist eine Marke oder eingetragene Marke von Sun Microsystems, Inc. in den USA und anderen Ländern. Alle anderen Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber. Adobe übernimmt keine Haftung für eventuelle Druckfehler.

© 2009 Adobe Systems Incorporated. Alle Rechte vorbehalten. Printed in Germany.

95011940 1/09