

# Automationssysteme in der Fernsehproduktion

**Der Beitrag behandelt automatisierbare Sendeablaufsteuerungen, wie sie heute in einem modernen Fernsehstudio zum Einsatz kommen. Integrations- und Einsatzbeispiele zeigen die vielseitigen Funktionen und Möglichkeiten eines modernen Client-Server-basierten Abwicklungssystems. Insbesondere wird auf die zur Steuerung notwendigen Protokolle eingegangen.**

## 1. Einleitung

Automationssysteme sind weltweit in den Sendeabwicklungen zu finden. Die Anforderungen sind je nach Umfang und Programmbeschaffenheit sehr unterschiedlich. Das Spektrum reicht von der kleinen Auspiellösung für einen Kanal bis zum komplexen System. In einer komplexen Sendeabwicklung müssen Sendeablaufmischer, Zuspil-/Aufzeichnungsgeräte, Kreuzschienensysteme, Standbildspeicher, Schrift-/Logo-Generatoren, VPS-Datenbrücken, Formatwandler und Untertitelungssysteme gesteuert werden.

Innerhalb eines jeden Rundfunk- und Fernsehsystems hat die Sendeabwicklung eine besondere Bedeutung. Hier entscheidet sich, wie das endgültige Ergebnis aller vorangehenden Produktionsprozesse aussieht. Technisch stellt die Sendeabwicklung den Übergabepunkt zur Außenwelt dar. Das Produkt wird zum „Versand“ in andere Hände gegeben. In Bezug auf Zuverlässigkeit, Qualitätssicherung und Leistungsfähigkeit muss eine Sendeabwicklung besondere Anforderungen erfüllen.

Kenneth Louth (USA) entwickelte 1988 den Ursprung seines Automationssystems. Damals noch unter MS-DOS betrieben, basieren die modernen ADC-Systeme auf einer MS WinNT Client-Server-Struktur. ADC (Automatic Device Controlling von Louth) kommt weltweit bei etwa 800 Sendern zum Einsatz. Nach der Übernahme (Frühjahr 2000) von Louth

Dipl.-Ing. Ulf Genzel ist Geschäftsführer der BIC4 (Broadcast + IT Consulting) GmbH in Mainz

Automation durch die Harris Corporation, wurde die Entwicklung der Sendeablaufsteuerung erfolgreich fortgeführt. Insbesondere die Schnittstellen zu angrenzenden Systemen wurden zur besseren Integrationsfähigkeit angepasst und optimiert. Gab es vor einigen Jahren im Wesentlichen nur Sendelisten, die von anderen Systemen erstellt wurden und noch in ein bestimmtes Sendelistenformat transferiert werden mussten, so geht es in aktuellen Projekten um die direkte und interaktive Kommunikation mit Journalisten-Systemen, Storage-Area-Netzwerken (SAN) und digitalen Archiven. *Media Object Server Communications Protocol* (MOS), *Extended Video Disk Communications Protocol* (VDCP), *Video Archive Communications Protocol* (VACP) und das *Network Device Communications Protocol* (NDCP) sind Protokolle, die dazu beitragen, dass ein extrem hohes Maß an Integrations- und Leistungsfähigkeit gewährleistet wird.

## 2. ADC-System

Ein ADC-System gruppiert sich immer um einen *Device Server*. Verschiedene Bedienstationen kontrollieren alle Operationen über ein Netzwerk und steuern mit verschiedenen Protokollen die angeschlossenen Geräte. Befindet sich ein Beitrag im Multi-Kassettenautomat oder bereits im Videosever? Ist der Schriftgenerator betriebsbereit? Kann die externe MAZ-Maschine jetzt für den Einspielvorgang verwendet werden oder ist ein anderer Videoband noch auf Sendung?

Die Listen, die ein *Device Server* kontrollieren kann, können wahlweise Sendelisten, Aufzeichnungslisten, Einspiellisten oder Verteillisten sein. Wird in einer Sendeliste ein Ablaufplan geladen, so erhält das ADC-System (**Bild 1**) Vorgaben, welcher Beitrag zu welcher Zeit vorgelegt und gestartet werden soll. Identifikationsnummern (IDs) stellen die Referenz zwischen Vorgabe und Material dar. In Abhängigkeit der Verfügbarkeit der angeschlossenen Geräte, der gewünschten Konfiguration und der Lokalisierung des abzuschließenden Materials werden die angeschlossenen Systeme automatisch zu den erforderlichen Aktionen veranlasst. Der Beitrag auf Videoband kann direkt von der Kassette abgespielt werden oder auch auf die bevorzugten Server übertragen werden. Ein digitales Archivsystem wird veranlasst, einen Clip in das SAN zu übertragen oder der Schriftgenerator legt einfach nur eine bestimmte Textseite vor. In gleicher Weise können auch Vorgaben für die Aufzeichnung von Eingangsleitungen (News-Feeds und ähnliches) weitergereicht werden, und zu einer bestimmten Uhrzeit wird für eine bestimmte Dauer die Satellitenübertragung aufgezeichnet. Hierzu werden vom Device-Server automatisch Satellitenreceiver und -antenne mit den erforderlichen Parametern versorgt. Das ankommende Material wird über die ebenso gesteuerten Bild- und Tonkreuzschienen zu dem Gerät geführt, das letztendlich für die Aufzeichnung verantwortlich ist. Das kann eine MAZ-Maschine, ein Videosever oder ein Browsesystem — oder alles gleichzeitig — sein. Parallel zur automatisierten Aufzeichnung kann Material vom Bediener auch manuell erfasst werden.

### 2.1. Device Server: Steuerung

Basis des ADC-Systems ist der *Device Server*. Je nach Größe und Anforderung steuert ein *Device Server* bis zu 64 Geräte. Sofern mehr Ressourcen erforderlich sind, wird erweitert — oder bei erhöhten

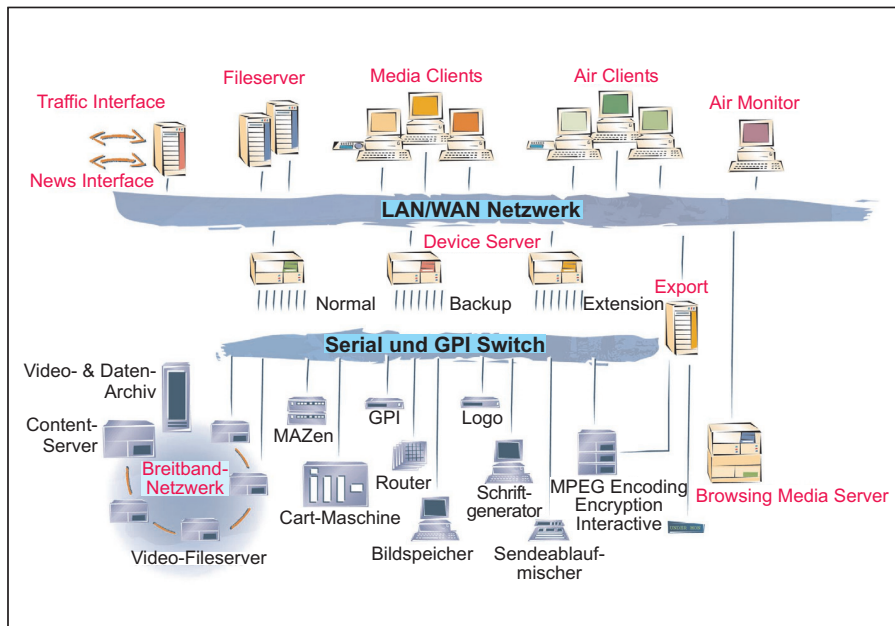


Bild 1. System-Überblick ADC

Sicherheitsanforderungen auch gespiegelt. Ein „Normal“- oder auch *Main Device Server* und ein *Backup Device Server* bilden das Fundament für einen sicheren Sendebetrieb. Über ein LAN (Local Area Network) oder WAN (Wide Area Network) erhalten die *Device Server* Aufträge aus der Ebene der Benutzeroberflächen zur Steuerung der Geräte. *Air-, Media- und Monitor-Clients* sind die wichtigsten Ein- und Ausgabegeräte für den Bediener.

## 2.2. Air Client: Ablaufkontrolle

Über den *Air Client* werden pro *Device Server* bis zu 16 Ablauflisten gesteuert. Hier werden Sendepläne geladen, Startzeiten verifiziert, Materialvorgaben auf ihre Vollständigkeit überprüft und aktuelle Änderungen eingepflegt. Der *Air Client* ermöglicht auch den Einblick in die technischen Ressourcen des ADC-Systems.

## 2.3 Media Client: Materialkontrolle

Am *Media Client* wird Material manuell bzw. halbautomatisiert erfasst. Metadaten werden erzeugt, aus der Planungsebene übernommen oder aktualisiert. Typische Daten dieser Art sind die ID, TC-Informationen, die genaue Länge, der Titel und technische Information wie zum Beispiel das Bildseitenverhältnis (4:3, 16:9) und das Tonformat (Stereo, 2-Kanal). Oft kann die framegenaue Länge eines Beitrags erst bei Ansicht und Kontrolle des zu sendenden Materials festgelegt werden. Der Anwender, der in seinem „Gerätefuhrpark“ Multi-Kassettenautomaten betreibt oder auch externe MAZ-Maschinen, generiert mit dem *Media Client* Strich-Code-Aufkleber und druckt diese aus, um Videokas-

setten für den späteren Einsatz zu kennzeichnen. Für die Weiterverarbeitung oder die Sendung vom Videoserver wird Material mit dem *Media Client* von einem Format in ein anderes transferiert. Zu diesem Zweck wird vom *Media Client* aus über eine Einspielliste des *Device Servers* ein Zuspieldgerät (MAZ-Maschine, Videoserver oder ähnliches) gesteuert. Der Einspielvorgang wird dann framegenau zwischen zwei oder auch mehreren Geräten gleichzeitig veranlasst. Geräte können sowohl klassische MAZ-Maschinen als auch komplexe Server-, Browser- oder digitale Archivsysteme sein.

## 2.4. Air Monitor Client: Übersicht

Zur Bearbeitung und detaillierten Kontrolle einzelner Listen lässt sich die im *Air Client* übliche Tabellenform sehr gut verwenden. Insbesondere zur gleichzeitigen Anzeige von mehreren Sendelisten kommt dem Anwender die Darstellung einer Liste als eine Zeitachse entgegen. Beide Möglichkeiten bietet der *Air Monitor Client*. In einer Sendeabwicklung ist die Möglichkeit des einfachen und schnellen Überblicks über die Inhalte eines Programms sehr wichtig. Die Darstellung durch eine variabel einstellbare Zeitachse gibt sowohl dem technischen Anwender als auch dem redaktionell Verantwortlichen eine unmittelbare Information über die aktuelle Länge eines Beitrags, die Reihenfolge von Beiträgen und die technische Vorbereitung der Sendung. Zusätzlich zu seinen informellen Aufgaben wird der *Air Monitor Client* auch als Exportstelle für aktuelle Dateninhalte verwendet. Aus einer laufenden ADC-Sendeliste werden mit Hilfe des *Air Monitor*

*Clients* exakte Längenangaben und andere Metadaten zugänglich gemacht, die dann zum Beispiel als Service-Information in ein DVB-Signal einfließen.

## 2.5. File Server: Informationsaustausch

Der *File Server* — oder zumeist — die *File Server* sind primär der zentrale Datenspeicher eines ADC-Systems. Eine Sendeliste, die auf einem *Air Client* erstellt wurde, kann bei Bedarf mit jedem anderen *Air Client* weiterbearbeitet werden. Sendeprotokolle (so genannte *As-run-Logfiles*) werden auf den *File Servern* abgelegt, damit diese von allen Beteiligten ausgewertet werden können. Zur Erhöhung der Sicherheit ist es nachvollziehbar, dass man in größeren Installationen einen *File Server* spiegelt oder sogar durch eine Clusterlösung absichert. Die *File Server* stellen in der Regel nicht nur einen zentralen Speicherpool dar, sondern dienen auch als Schnittstelle zu benachbarten Systemen. In einfachen Lösungen werden über die *File Server* Sendelisten und -protokolle ausgetauscht. Die *File Server* verbinden aber auch administrative Netze (Bürokommunikation, usw.) mit dem ADC-Netzwerk.

Dem Netzwerk eines senderelevanten Systems wird aus Sicherheitsgründen eine gewisse Exklusivität zugesprochen, damit zeitkritische Befehle und Steuerkommandos auch zuverlässig in den vorgesehenen Zeitfenstern abgearbeitet werden. Je nach Möglichkeit und Beschaffenheit der benachbarten Systeme wird die offene Datenbankstruktur eines relationalen Datenbanksystems über ein ODBC-Interface (Open Database Connectivity) zugänglich gemacht. Programmplanungssysteme, Redaktionssysteme, Archive oder auch Recherche-Tools und *Media Browser* greifen auf die gleichen Datensätze zurück, die auch datentechnisch die Basis für das ADC-System darstellen.

In einem idealen Workflow wird innerhalb eines Programmplanungssystems ein Programmvorhaben generiert. Die Stammdaten wie Programm-ID, Titel und Planungslänge werden in einer zentralen Datenbankstruktur abgelegt. Wird nun das eigentliche Programmmaterial angeliefert und erfasst, kann bereits auf diesen Datensatz zugegriffen werden. Die Daten werden im ADC-System aktualisiert, mit den technischen Metadaten vervollständigt und der Planungsebene wieder zur Verfügung gestellt. Ab diesem Zeitpunkt kann bereits mit der framegenauen Länge eines Beitrags weitergeplant werden. Das spielt bei der Planung von kurzen Sequenzen (zum Beispiel Programm-Promotion und Werbespots) eine große Rolle. Zu bedenken ist: Hat sich der Pro-

grammplaner pro Zeitstunde auch nur um eine Sekunde verkalkuliert, so kann sich dieser Fehler über den Tag auf immerhin 24 Sekunden addieren. In der Hauptsendezeit kann der Umsatz einer Rundfunkanstalt mit einem einzigen Werbespot in dieser Länge in etwa dem Jahresgehalt des Programmplaners entsprechen.

## 2.6. Devices

Das ADC-System unterstützt die Mehrzahl der auf dem Markt befindlichen Geräte. Momentan werden mehr als 160 verschiedene Softwaretreiber angeboten. Von 'A' wie Avalon-Archivsystem über 'D' wie Datatek-Kreuzschiene, 'O' wie Oxtel-Logo-Keyer, über 'P' wie Pixelpower-Schriftgenerator, 'S' wie SGI-Videoserver, 'V' wie Vertex-Satellitenantennen-Controller bis zu 'W' wie WinJest-Mediafile-Encoder. Ständig werden neue Treiber entwickelt und den Anforderungen der Anwender angepasst. So vielschichtig die verschiedenen Broadcastgeräte sind — so einfach und einheitlich werden sie unter der Kontrolle eines ADC-Systems ansteuerbar.

## 2.7. Protokolle

Fallbeispiel: Ein Programmbeitrag wird von einer Videokassette über einen Videoserver in ein Archivsystem und ein Browsesystem ein- und später wieder ausgespielt. Aus der Sicht des Anwenders besteht diese Operation aus dem Zusammenspiel von Ausspiel- und Übertragungslisten. Vielleicht sind für den korrekten Ablauf auch noch einige Mausclicks erforderlich. Unter der Oberfläche besteht dieser Transfer jedoch aus dem intelligenten und eng verzahnten Zusammenspiel mehrerer Softwarekomponenten und -treibern. Für die Zuspiegelung einer Videokassette wird die MAZ-Maschine mit dem VTR-Protokoll angesteuert. Die Aufnahme im Videoserver wird per VDCP oder *Extended VDCP* gestartet. Das Archivsystem wird per VACP gesteuert, während sich das Browsesystem ebenfalls mit VDCP betreiben lässt.

### 2.7.1. VTR-Protokoll

Das VTR-Protokoll ist ein erstmals von Sony eingesetztes serielles Protokoll zur Integration von MAZ-Maschinen in Systeme. Physikalisch ist diese 9-pin-Schnittstelle als RS-422A-Steckverbindung ausgelegt. Sie gibt die Möglichkeit, im einfachen Fall MAZ-Maschinen für die Schnittverkopplung miteinander zu verbinden. In aufwändigeren Installationen können mehrere MAZ-Maschinen über eine Schnittsteuereinheit zu einem klassischen

linearen Schnittplatz verschaltet werden oder zum framegenauen Zuspieren und Aufzeichnen von Material in ein Automationssystem integriert werden.

### 2.7.2. VDCP

Das VDCP (Video Disk Communications Protocol) wurde von Louth Automation entwickelt und unter dem Namen Louth-Protokoll bekannt. Das Protokoll hat sich quasi zum Standard für die Ansteuerung von Videoservern etabliert. Über VDCP kann die Mehrzahl aller auf dem Markt befindlichen professionellen Videoserver angesteuert werden. Über eine RS-422-Schnittstelle werden alle Standard-Kommandos erteilt, die der Funktion einer MAZ-Maschine ähnlich sind (Start, Stop, Vor- und Rücklauf). Zusätzlich wird über VDCP der Inhalt eines Videoservers (Clip-Management) abgefragt. Dieser ist somit darstellbar und das jeweilige Gerät effektiv administrierbar. Der wesentliche Unterschied zwischen VDCP und *Extended VDCP* besteht in der Möglichkeit, längere Materialnamen verwenden zu können. Hatte man sich bei der Erfindung von VDCP in der DOS-Ära noch mit maximal achtstelligen Dateinamen zufrieden gegeben, so stiegen auch bald die Anforderungen an Steuerungsprotokolle. Mit *Extended VDCP* werden auch bis zu 32stellige Identifikationsnummern bzw. Dateinamen unterstützt, so dass der ständig größer werdenden Anzahl der zu speichernden und zu verwaltenden Programmelemente Rechnung getragen wird.

### 2.7.3. VACP

*Louth Automation* knüpfte nach der erfolgreichen Einführung von VDCP und *Extended VDCP* an diese Standardisierung an und startete 1997 die Entwicklung von VACP (Video Archive Communications Protokoll). Bei immer mehr Anwendern von Sendeabwicklungssystemen und Studioautomationen ergibt sich der Bedarf, Material in File-Formaten zu speichern und in größeren Mengen zu archivieren. Mit der Hilfe von VACP können digitale Archivsysteme unmittelbar in ein ADC-System integriert werden (*DIVArchive* von ManagedStorage International beispielsweise).

### 2.7.4. NDCP

Die serielle Übertragung über ein RS-422-Interface eignet sich überall da, wo Steuerbefehle an einzelne Geräte erteilt werden sollen. NDCP (Network Device Communications Protocol) wird von *Harris Corporation* zur Ansteuerung von komplexen Systemgruppen wie zum Beispiel ei-

nem SAN entwickelt. Das Protokoll unterstützt nicht nur die Befehle zur Ansteuerung von Videoservern, sondern vielmehr alle Befehle der Geräte, die über Netzwerkprotokolle ansteuerbar sind (Sendeablaufmischer, Logo-Keyer, Standbildspeicher, Schriftgeneratoren, usw.). In Kooperation mit EMC<sup>2</sup> (Speichersystemhersteller) gab es im Rahmen der NAB2001 und der IBC2001 Technologie-Demonstrationen von NDCP. Zur NAB2002 wird die Einführung als Standard erwartet.

Vorteile von NDCP sind:

- zentrale Ansteuerung auch komplexer Systeme,
- verbesserte Verfügbarkeit einzelner Remote-Verbindungen durch die Integration von Sicherheitsvorkehrungen im Netzwerk und
- Vereinheitlichung eines Geräte- und System-übergreifenden Standard-Protokolls.

## 2.8. Schnittstellen

Im Systemverbund von Redaktionssystemen und Newsroom-Applikationen mit einem ADC-System kommen im Wesentlichen zwei Schnittstellen zum Einsatz:

- ODBC (Open Database Connectivity) und
- MOS (Media Object Server Communications Protocol).

Was ist im Bereich der Informationstechnik effizienter, als auf gemeinsame Datenspeicher zurückgreifen zu können? Das ADC-System greift über die ODBC-Schnittstelle wahlweise auf verschiedene *Datenbank-Management-Systeme* (DBMS) zu. Momentan stehen Anpassungen für MS SQL Server, Oracle und Informix zur Verfügung. Mittels der ODBC-Schnittstelle steht eine einfach zu handhabende Technik zur Verfügung, die unterschiedliche Systemwelten verbindet. Insbesondere können Arbeitsabläufe (Workflows) weitgehend integriert werden.

Das MOS-Protokoll bietet weitergehende Möglichkeiten, Arbeitsabläufe zwischen unterschiedlichen Systemen zu optimieren. In einem Newsroom ist es mitunter nicht möglich, sich an feste Wege oder statische Datenbankverbindungen zu halten. Hier zählen Aktualität, Geschwindigkeit und manchmal auch die Möglichkeit zur Improvisation. Der neue Nachrichtenbeitrag muss noch kurzfristig in die Sendung aufgenommen werden. Der gesamte Ablaufplan muss bei der geänderten Nachrichtenlage vollständig umgeschrieben werden. Bei diesen Operationen ist es entscheidend, dass die im Newsroom eingesetzten Journalistensysteme (ENPS, Dalet a.n.n., usw.) schnell und flexibel auf



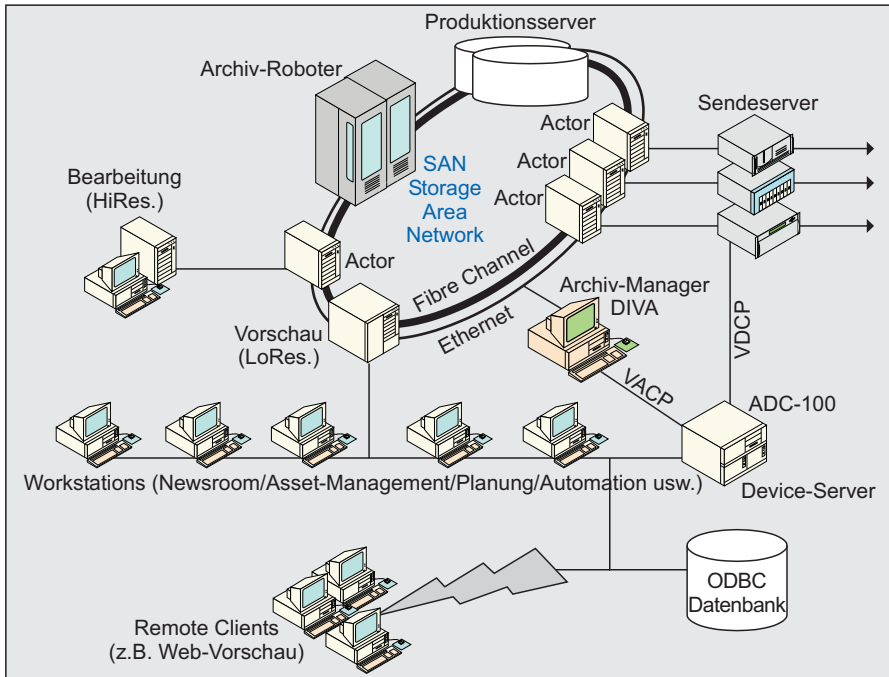


Bild 2. ADC Integrationsbeispiel

senderelevante Daten zugreifen können. MOS als offenes und XML-basiertes Interface (XML = Extensible Markup Language) bietet genau diese Möglichkeiten. Eine Änderung im Journalistensystem bewirkt unmittelbar eine Änderung in der Playoutliste des ADC-Systems. Darüber hinaus kann auch die szenische Abfolge eines Beitrags auf einem Videoserver, die zuvor mit einer EDL (Edit Decision List = Schnittliste) definiert wurde, auf Wunsch kurzfristig umgestellt werden. Das MOS-Interface gewährleistet auch die Rückmeldung vom ADC-System zum Newsroomsystem. Verändern sich zum Beispiel die tatsächlichen Längen von Beiträgen (Clip wird am Schnittplatz fertig gestellt oder Leitungsüberspielung trifft ein), so werden diese Informationen an das Journalistensystem zurückgemeldet und der redaktionelle Ablauf wird unmittelbar korrigiert.

### 3. Integrationsbeispiel

#### 3.1. ADC-System mit Newsroom, Vorschau und Archiv

Das Integrationsbeispiel (Bild 2) zeigt eine Komplettlösung, die schematisch alle in einem Fernsehsender relevanten technischen Teilsysteme darstellt. Zentrale Komponenten sind das ADC-System und ein Storage-Area-Network. Das SAN vereint die Produktionsserver als Zwischenspeicher für eingespieltes und bearbeitetes Material, einen Archivroboter für die Massenspeicherung, Ein- und Ausgabe-Ports (Actor) sowie einen Low-Resolution-Server für die Speicherung von Browse-

kopien zur Materialvorschau. Über Ein- und Ausgabeports sind die Bearbeitungsplätze angebunden. Diese erhalten Rohmaterial und schicken *editierte Beiträge im File-Format* in das SAN. Als Bindeglied zwischen SAN und ADC-Device Server kommt in diesem Beispiel das Tool *DIVArchive* zum Einsatz, das den eigentlichen Materialtransfer steuert. Die Anbindung dieser „Middleware“ erfolgt durch das VACP-Protokoll. Verschiedene Sendeserver für die Bereiche Sendeabwicklung und News-Zuspielung werden vom ADC-System „klassisch“ über das VDCP-Protokoll angesteuert. Über entsprechend eingerichtete Netzwerkverbindungen haben die benachbarten Bereiche und Abteilungen Newsroom, Asset- bzw. Content-Management und Programmplanung Zugriff auf eine gemeinsame Datenbasis.

### 4. Essenz

Die moderne Programmabwicklung ist ein komplexes Feld. Damit ein Fernsehsender seine Wertschöpfungskette wirklich effektiv und wirtschaftlich ausnutzen kann, muss das Integrationspotenzial aller verwendeten Systeme möglichst groß sein. Der Sendeabwicklung als Instanz der Qualitätskontrolle und Übergabepunkt für das *Produkt Fernsehen* kommt eine besondere Rolle zu. Es ist nahe liegend, Synergien herzustellen und Verbindungen zu knüpfen — Verbindungen zu benachbarten Systemen. Systeme, die Kommunikation durch offene Architekturen und standardisierte Steuerungsprotokolle ermöglichen.