

2020

ISSN 1433-2620 > 24. Jahrgang >> www.digitalproduction.com

Publiziert von Pixeltown GmbH

Deutschland € 17,90

Österreich € 19,-

Schweiz sfr 23,-

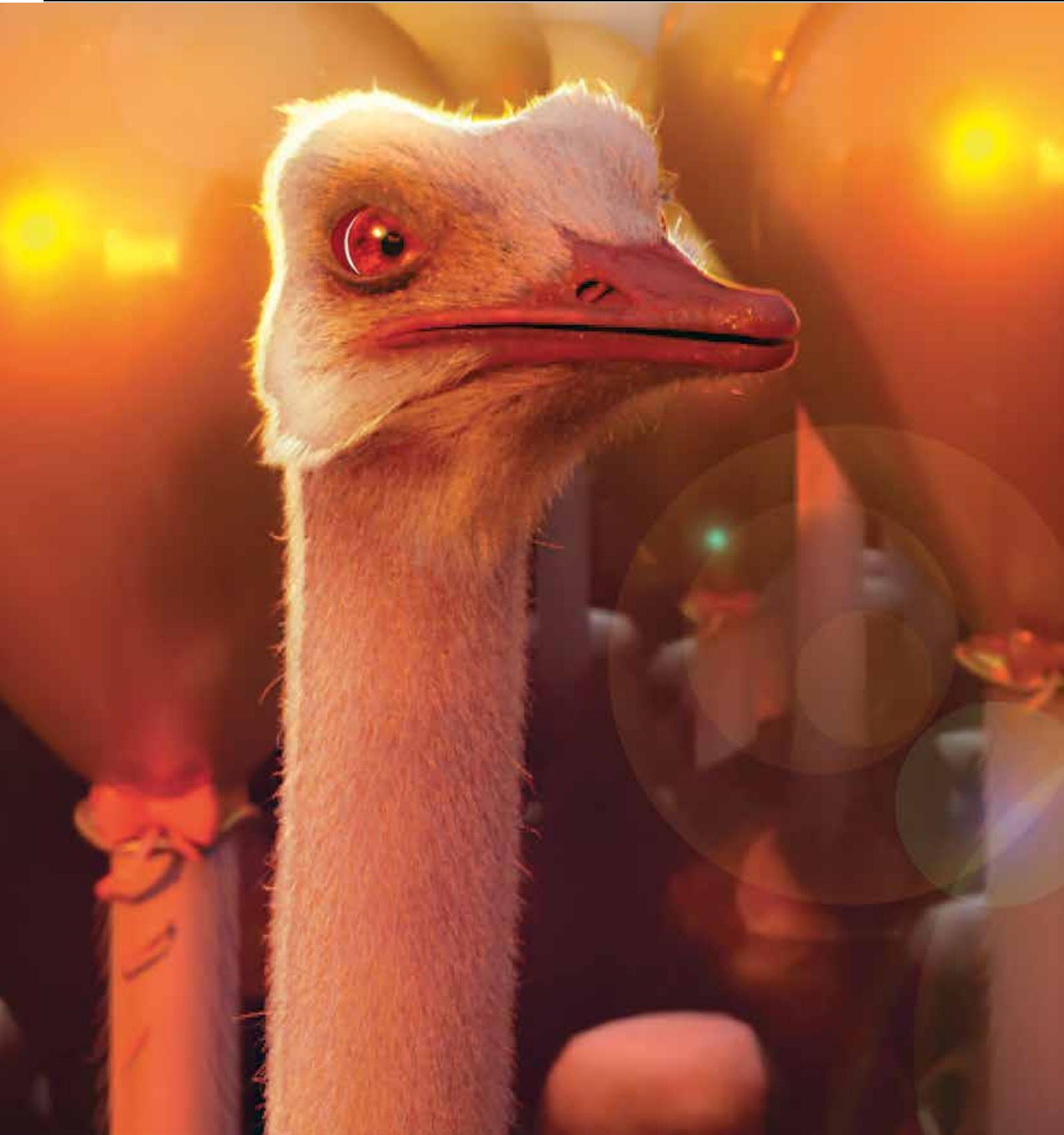
4

DIGITAL  
PRODUCTION

# DIGITAL PRODUCTION

MAGAZIN FÜR DIGITALE MEDIENPRODUKTION

JULI | AUGUST 04:2020



## Networks

Remote Working  
für Media Workflows

## Streaming

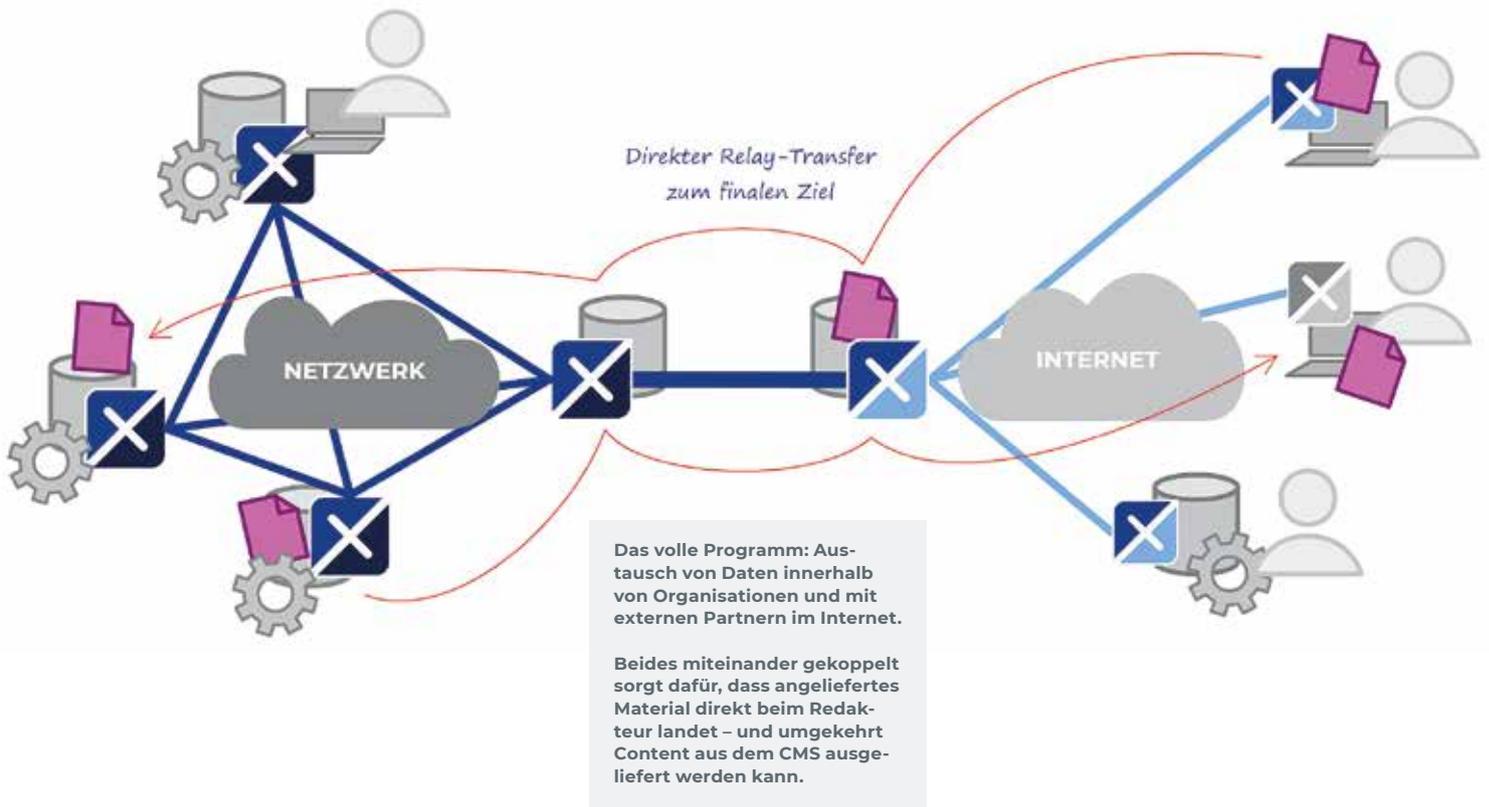
Ob Garagenshow oder High-  
End-Seminar: Wir streamen!

## Projekte

Ostrich Politic, Star Wars  
oder TEDx?

## ... und mehr

Flame, Blender, Kyno,  
Sculptris Pro und mehr



## Pixelpushing für Fortgeschrittene

Das Thema Networks ist recht weit, und doch gibt es Gemeinsamkeiten, zum Beispiel den Flaschenhals der Verbindungsgeschwindigkeit und damit verknüpft das Problem der Verbindungsqualität. **von Bela Beier**

Um das zu erfahren, was nicht in der Broschüre für Internetnutzer steht, haben wir bei uns bekannten Postpro-Häusern gefragt, was sie denn verwenden, um das zu beschleunigen. Arr brachte uns auf Tixel, ein Hannoveraner Unternehmen, das sich auf flotten Durchsatz spezialisiert. Wir sprachen mit Ralf Einhorn, einem der Gründer von Tixel ([www.tixeltec.com](http://www.tixeltec.com)).



**DP: Wie kommt man darauf, sich auf so einen speziellen Bereich der Postpro-Pipeline zu stürzen?**

**Ralf Einhorn:** Der Ursprung geht in die frühen 2000er-Jahre zurück, als bei Thomson Corporate Research (CR), aus der Tixel 2009 als Spin-off entstand, die verteilte Produktion, insbesondere im Bereich Film, zum

Thema wurde. Dabei ging es uns nicht nur darum, mithilfe von lokaler Netzwerk- und Speichertechnologie an einem Ort zusammen am selben Material arbeiten zu können, sondern auch weltweit. Der Experte für Special Effects in London sollte spontan das Material aus Los Angeles bekommen und die Ergebnisse ebenso fix zurückliefern können.

**DP: Damals gab es doch auch schon schnelle Internetverbindungen und Tunnel?**

**Ralf Einhorn:** Ja, aber es stellte sich heraus, dass zwar 10 Gigabit Netzwerktechnik verfügbar war und auch entsprechende Weitverkehrsstrecken realisiert (und für viel Geld gemietet) werden konnten, der Durchsatz dabei jedoch weit von der Bruttodatenrate entfernt und damit enttäuschend blieb. Auch waren Massendatenübertragungen (bulk data) auf Weitverkehrsstrecken kommerziell nicht sinnvoll, weil sie durch die verfügbaren Transfermechanismen nicht ausgenutzt werden konnten. Ergo verschickte man weiter Festplatten durch die Landschaft oder (im Beispiel oben) über den Teich.

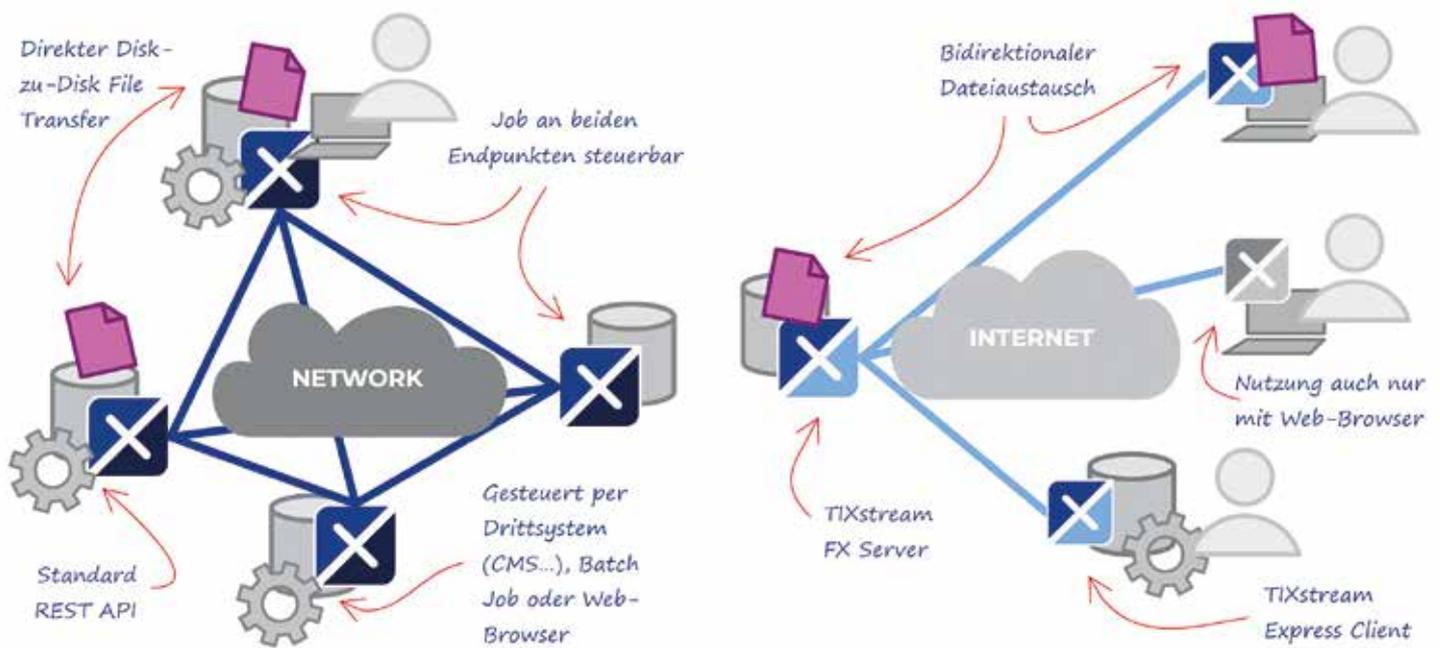
**DP: Und was war damals das Problem daran?**

**Ralf Einhorn:** Das Hauptproblem war, dass

die eingesetzten Netzwerkprotokolle, typischerweise FTP und das darunterliegende TCP nicht hinreichend für „long fat pipes“ ausgelegt waren, also Strecken mit hoher Laufzeit (Latenz) und hoher Datenrate. So gibt es eine Reihe Beispiele, etwa bei der Anbindung von TV-Auslandsstudios, bei denen eine Erhöhung der Netzwerkbandbreite zwar höhere Kosten, aber keinen höheren Durchsatz mit sich brachte.

Dieses Problem wurde einigen kleineren Firmen vorgelegt. Die Besonderheit bei Thomson CR bestand darin, dass von Anfang an der Fokus auf dem Multi-Gigabitbereich lag. Ziel war, unkomprimierte 4K-Sequenzen mit bis zu knapp 10 Gigabit/s in Echtzeit vom Storage durchs Netz auf den Projektor am anderen Ende der Welt zu bringen, und das verlustfrei.

Es sollte mit Fokus auf die Produktion eine zuverlässige Übertragung realisiert werden, d.h. Daten sollten 1:1 ohne Kompression oder Lücken ans Ziel gebracht werden, und dies mit geringer Latenz. Der Ansatz, erst mal alles schnell über den Draht zu schicken und dann irgendwann später das nachzuliefern, was verloren gegangen ist, wie man es bei Dateien machen könnte, funktioniert bei der Ausgabe auf dem Projektor ja nicht.



Links ein typisches Inhouse/ Corporate-Szenario, wie wir es mit TIXstream MFT realisieren. Über eine REST-API sind eine Reihe unterschiedlicher Systeme angebunden, die Transfers anstoßen und verarbeiten.

Rechts eine klassische Server-Lösung zur Aus- und Anlieferung von Dateien im Internet (TIXstream FX). Die Anwender können mit einer Client-Software Transfers beschleunigen und bei Unterbrechungen wieder aufsetzen.

**DP: Aha?**

Ralf Einhorn: Leider gehen in realen Netzen Pakete verloren, sodass sich eine Sicherungsschicht um die entsprechende erneute Auslieferung kümmern muss. Auf unidirektionalen Strecken – also ohne Rückkanal, etwa bei der digitalen TV-Ausstrahlung –, hilft man sich zum Beispiel mit redundanten Daten zur Forward Error Correction (FEC). Diese zusätzlichen Informationen sorgen dafür, dass der Empfänger (in gewissen Grenzen) verlorene Segmente rekonstruieren kann, beanspruchen aber per se einen Teil der wertvollen Übertragungskapazität. Somit mussten wir die Unzulänglichkeiten des in die Jahre gekommenen TCP ausgleichen oder halt umgehen. In der Zwischenzeit ist die Anforderung nach einer Echtzeitfähigkeit in der Produktion praktisch verschwunden, da Daten grundsätzlich in Form von Dateien übertragen werden. Dennoch profitieren wir auch heute noch in bestimmten Produkten zur Beschleunigung existierender Anwendungen von den entwickelten Lösungen.

**DP: Und was heißt das nun für die Praxis?**

Ralf Einhorn: Es gilt die offensichtliche Regel, dass die Übertragung nicht schneller als die langsamste Komponente sein kann. Das

ist gerade bei Selbstständigen oder kleineren Firmen oft der lokale (DSL-)Anschluss, kann aber auch mal das Storage oder eine unterdimensionierte oder falsch konfigurierte Firewall sein.

Grundsätzlich gilt, dass wenn die Datenübertragung langsamer läuft, als es das langsamste Glied in der Kette erwarten lässt, ein Blick auf Beschleunigungslösungen angeraten ist. Oft kann man das gar nicht klar eingrenzen, weil Ressourcen gemeinsam genutzt werden. Das betrifft nicht nur den Internetzugang, auch das SAN-System versorgt meist mehrere Anwendungen parallel. Nur in dedizierten Netzen und mit isolierten Ressourcen lassen sich da genaue Aussagen treffen; und das ist sicher die Ausnahme. Aber schnellstmöglicher Datentransfer ist ein Thema bei großen wie bei kleinen Organisationen, gerade auch bei deren Zusammenarbeit.

**DP: Wie kriegt man nun die Dateien schneller als Ziel?**

Ralf Einhorn: Klingt banal, aber eine Strategie

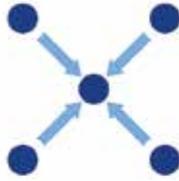
besteht darin, überflüssige Übertragungen zu vermeiden, also bereits übertragene Daten nicht noch mal durchs Netz zu schicken. In den Anfangszeiten des WWW waren lokale Proxys weit verbreitet, um wertvolle Bandbreite zu schonen, indem einmal abgerufene Inhalte in einem zentralen Proxy Cache zwischengespeichert wurden. Mittlerweile werden typische Web-Inhalte individuell dynamisch generiert, sodass hierfür dieser Ansatz nicht mehr trägt. Ausnahme sind jedoch z.B. Software-Distributionen und Video-Verteilplattformen.

Bei der Distribution sorgen Content Delivery Networks (CDNs) dafür, dass die Daten nah beim Abnehmer sind. Sie werden also einmalig weltweit verteilt, um dann mehrfach lokal abgeholt zu werden; über kurze, unkritische Strecken. Der Nutzer merkt davon in der Regel nichts, weil das System ihn zum am nächsten liegenden Server leitet. Bei der Produktion bzw. Kontribution bringen Caching und CDNs jedoch nichts, weil die Daten nur genau einmal durchs Netz gehen, etwa vom Drehort zur Weiterverarbeitung.

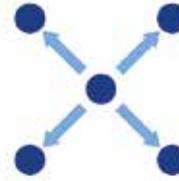
Ein weiterer Ansatz, die zu übertragende Menge zu reduzieren, besteht in der Kompression. Aber während man etwa Log-Files mittels Zip & Co wunderbar klein



Point-to-Point



Contribution



Distribution

Was geht wohin? Wer nicht prinzipiell jede Leitung zu-bomben will, sollte sich vorher überlegen, was wohin geht. Werden Daten gemeinsam bearbeitet (wie im Editing), eingesammelt (wie in der Sendeanstalt) oder verteilt (wie im Content Distribution Network)?

kriegt (steckt halt viel Redundanz drin), funktioniert das nicht bei Mediendateien. Broadcast-Formate sind meist bereits hoch-effizient komprimiert, auch um bereits Platz auf dem Speichermedium in der Kamera zu sparen. Auch in der TV-Produktion ist ja verlustbehaftete Kompression die Regel. Bei der Kinofilmproduktion setzt man hingegen auf Einzelbilder und RAW-Formate. Beide Arten lassen sich jedoch nicht mit generischen, verlustfreien Kompressionsalgorithmen signifikant klein rechnen. Jeder, der schon mal versucht hat, MPEG4, H.264, JPEGs oder RAWs in ein ZIP-Archiv zu verpacken, kennt diesen Effekt: Nach viel Rechnerei spart das im Volumen nur ein paar mickrige Prozent. Für RAW-Formate kann man mit speziellen Lösungen, insbesondere mit GPU-Unterstützung, einen Kompressionsfaktor von etwa 2 bis 4 erreichen.

#### DP: Und wo setzt euer System an?

**Ralf Einhorn:** Unsere Systeme arbeiten in der Regel ohne Kompression, weil dessen Einsatz im Medienbereich oft kaum Vorteile bietet. Sie lässt sich in unserem Produkt TIXstream MFT aber mittels Plug-in integrieren. Unsere Lösungen basieren im Wesentlichen auf optimierten Netzwerkprotokollen, mit denen Transfers – insbesondere bei hohen Latenzen und großen Bandbreiten – um ein Vielfaches beschleunigt werden können. Aber neben dem eigentlichen Transport ist besonders die Anbindung wichtig: weniger eine monolithische Komplettlösung als einfach zu nutzende Schnittstellen, mit denen sich individuell die bestmöglichen Komponenten integrieren lassen.

#### DP: Und wer verwendet das?

**Ralf Einhorn:** Ein gutes Beispiel dafür ist Arte, die unsere Software-Komponenten in ihre Partner-Web-Plattform integriert hat. Über die Plattform realisiert Arte die Lieferung von Koproduktionen, Ankäufe sowie den Austausch von Auftragsinformationen und Mediendateien über das Internet. Während die Plattform von Arte konzipiert und entwickelt wird, ist der Dateitransport durch das mittels API eingebettete Tixel-System abgedeckt.

Aber auch in internen Prozessen ist File-Transfer ein Thema, insbesondere in der verteilten Produktion: Arri Media tauscht zwi-

schien ihren Standorten täglich Tbyte große Verzeichnisse mit hochauflösenden Bildsequenzen und Videodateien mit 100 Gbyte und mehr aus. Aber auch hier ist – neben der fixen Dateiübertragung – die möglichst einfache und effiziente Einbindung in die bestehenden Abläufe und Systeme ein wichtiger Punkt.

Unsere Lösungen für interne und externe Transfers kommen kombiniert in der ARD zum Einsatz. Hier findet sich eine Vielzahl von Systemen und Herstellern an den Standorten, die alle reibungslos und automatisiert Material miteinander austauschen. Die Benutzer arbeiten lediglich mit den etablierten Systemen (CMS, Archiv usw.) während unter der Oberfläche, praktisch unsichtbar, unser System die Transfers abwickelt. Und das ohne zentrale Instanz oder Administration. Dazu kommt noch der Austausch von Dateien mit externen Mitarbeitern und Partnern über das Internet für die Materialanlieferung, Produktion und Auslieferung. Hierzu haben wir beide Systeme miteinander verbunden, sodass Material direkt aus dem internen Produktionssystem extern ausgeliefert werden kann und umgekehrt auch über das Internet angelieferter Content direkt in die Produktion gehen kann. Die Kopplung funktioniert dabei über die APIs der Systeme sowie den direkten Zugriff auf den Speicher des äußeren Transfersystems; das überflüssige Umkopieren entfällt so.

#### DP: Und wie sieht das beim User aus?

**Ralf Einhorn:** Aus Anwendersicht soll das Ganze möglichst einfach zu benutzen sein. Niemand möchte Zeit mit der Installation oder dem Lesen von Manuals verschwenden. Als Betreiber ist neben der Einbindung in Workflows auch die Möglichkeit wichtig, neue Systeme leicht einbinden zu können. Für beide relevant sind robuste, sichere und

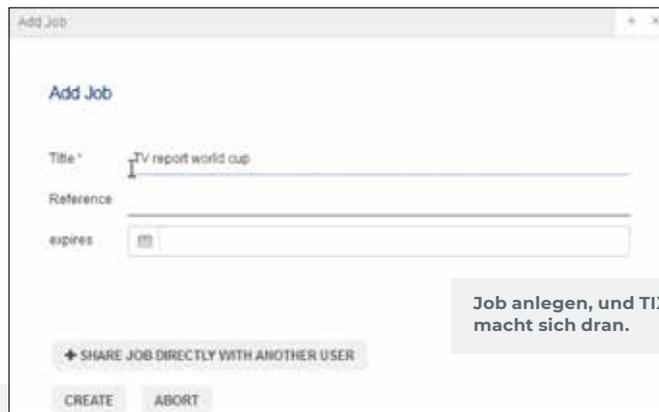
schnelle Transfers und die Konzentration aufs Wesentliche, ohne sich darum kümmern zu müssen.

#### DP: Also verwenden die Leute Dropbox und Co?

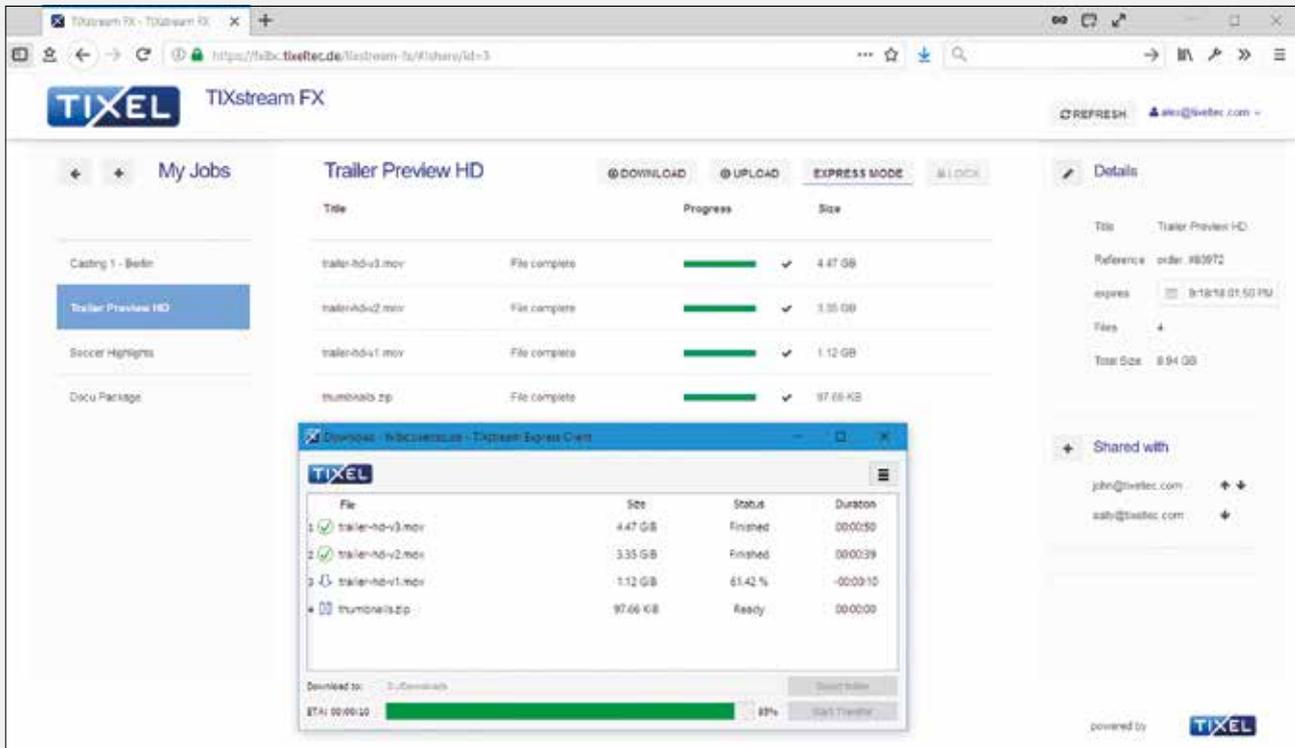
**Ralf Einhorn:** Cloud-Lösungen gewinnen in vielen Bereichen an Bedeutung. Dient das Cloud-System dabei nur zum Austausch von Mediendaten zwischen zwei Partnern, entsteht dabei jedoch durch den Hinweg zum Cloud-Speicher und Rückweg vom Cloud-Speicher ein zusätzlicher, eigentlich überflüssiger Transfer, den man sich gerade bei großen Datenmengen ersparen sollte. Zudem kommt die Unsicherheit, dass man oft nicht weiß, wo seine Daten eigentlich landen. Eine Verschlüsselung vor und nach dem Ausflug der Daten in die Cloud scheint da nicht praktikabel. Und der direkte Peer-to-Peer-Austausch zwischen Externen im Internet scheitert oft an NAT- oder Firewall-Konfiguration oder braucht dann wieder den Umweg über einen Proxy bzw. ein Gateway im Netz. Grundsätzlich stellen wir aber fest, dass auch der Medienbereich Cloud-Lösungen gegenüber zunehmend aufgeschlossen ist, gerade wenn auch Produktion oder Processing durch Cloud-Dienste realisiert werden können.

Gerne hätte man auch alles komplett im Web-Browser: Man hat eine gemeinsame Plattform, die viele Betriebssysteme abdeckt, es braucht keine lokale Installation und ist damit leicht zentral administrierbar. Allerdings verhindert die File-Transfer Sandbox des Web-Browsers den wahlfreien, schreibenden Zugriff auf lokale Dateien. Es bleibt nur die normale Download-Funktion; damit ist jedoch das Wiederaufsetzen nach einem Abbruch nicht (oder nur sehr eingeschränkt) möglich. Auch beim Lesen kennt zwar der Browser, nicht aber die Web-Anwendung den lokalen Pfad.

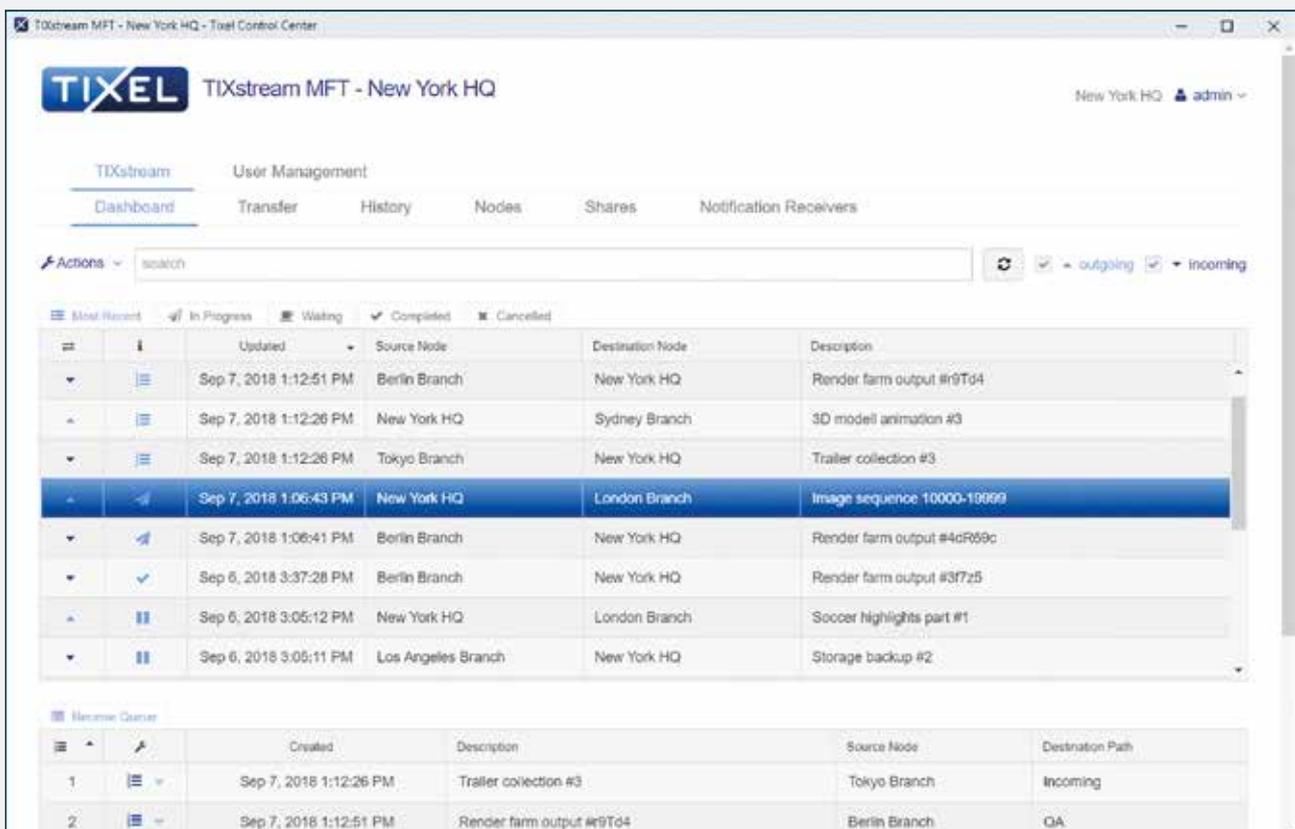
Wir haben uns daher in unserer Portallösung TIXstream FX für leichtgewichtige Clients als Alternative entschieden, die einfach (ohne Admin-Rechte) installierbar sind und über Web-Browser bzw. Web-Portal gestartet werden, ähnlich wie etwa Videokonferenzsysteme oder Telefonieanwendungen. Es muss nicht immer Cloudstorage sein! > ei



Job anlegen, und TIXstream FX macht sich dran.



TIXstream FX mit Job- und Dateiübersicht; vorne die Client-Software, die über das Web-Interface gestartet wird.



Dashboard im TIXstream MFT Control Center: Übersicht der ein- und ausgehenden Transfer-Jobs.