

Digital Cinema - 24 offene Fragen pro Sekunde ?

Dr. Wolfgang Ruppel

T-Systems

Am Kavalleriesand 3
64295 Darmstadt

Tel. +49 6151 83 2435

Fax. +49 6151 83 7748

E-Mail Wolfgang.Ruppel@t-systems.com

- Was lange währt, wird gut und teuer ?
Der Standard
- Datenfiles per Flat Rate ?
- HD oder mehr in der Projektion ?
- Viele Wege führen nach Rom ?
- Zusammenfassung

Digital Cinema.

Standardisierung: Die Herausforderung ...



Thomas Edison,
Erfinder des
35-mm-Films
1889



=====!"§==Systems=

Digital Cinema.

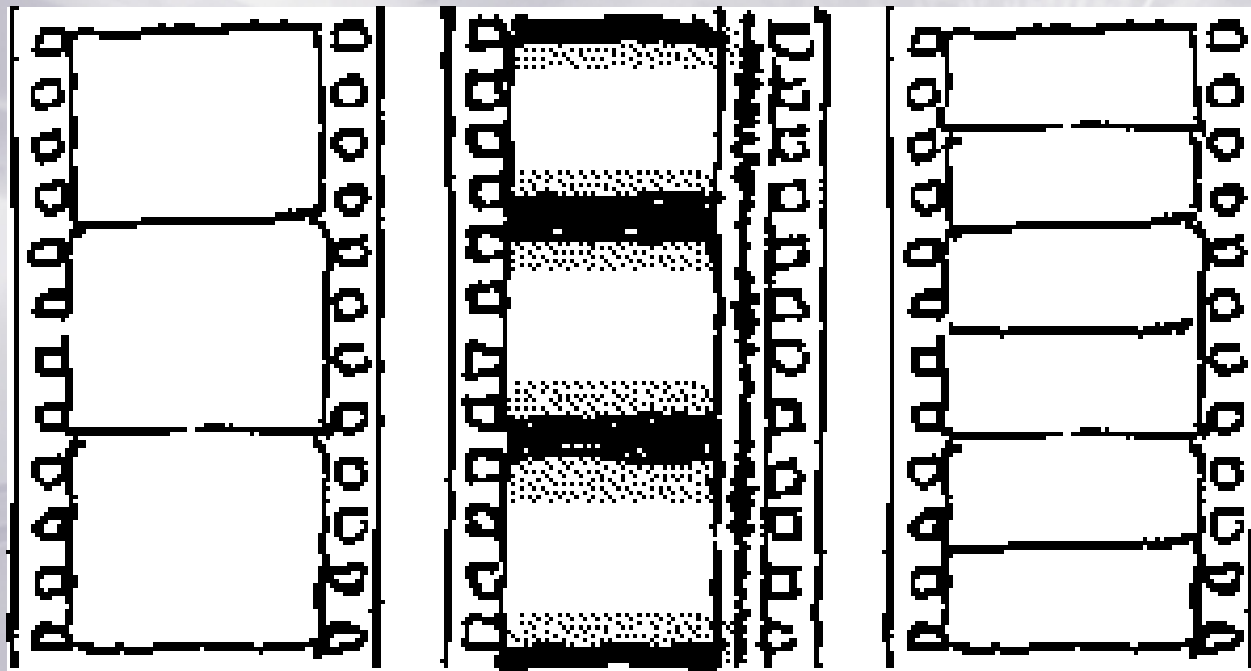
Standardisierung: Die Herausforderung ...



Links: 35 mm
Film (Edison
1889)

Mitte: Lichtton
(um 1920)

Rechts: 2-perf
Techniscope
widescreen



====!"§==Systems=

Wer arbeitet an Digital Cinema-Standards ?

- **SMPTE: Working Group DC28**
Society of Motion Picture and Television Engineers
<http://www.smpte.org>
- **ISO/MPEG: Ad-hoc group on Digital Cinema**
ISO: International Organization for Standardization
<http://www.iso.org>
- **EDCF: European Digital Cinema Forum**
<http://www.digitalcinema-europe.com>
- **ITU-R: Task Group 6/9**
ITU: International Telecommunication Union, <http://www.itu.int>



Digital Cinema. SMPTE DC28.



Die SMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers) hat im Jahr 2000 eine Study Group "Technology Committee on Digital Cinema", DC28, zur Standardisierung von Digital Cinema gegründet.

- Die DC28 beschäftigt sich mit der **Verteilung und Kino-Aufführung digitaler bzw. digitalisierter Erstaufführungsfilme**.
Input: Digitale Master-Signale (Video, Audio, Metadaten)
Output: Filmvorführungen im Kino
- Digitale Produktion und Postproduktion sind nicht Bestandteil der Aktivitäten.
- Die DC28 beschäftigt sich nicht mit "Alternative Entertainment"-Anwendungen, sondern **ausschließlich mit der Digitalisierung der klassischen Filmdistribution**.



Digital Cinema. Ziele der SMPTE DC28.



Aus: "SMPTE's
Technology
Committee on Digital
Cinema, DC28: A
Status Report,"
Bob Rast, January
2001

- Schaffung eines technischen Industrieforums für Digital Cinema
- Identifizierung von Schlüsseltechnologien und offenen technischen Fragen
- Erarbeitung von D-Cinema-Standards
- Identifizierung, Etablierung und Koordinierung von erforderlichen "Study Groups " bzw. "Working Groups"
- Durch die entstehenden Standards und Empfehlungen sollen Interoperabilität, Kompatibilität und Leistungsfähigkeit sicher gestellt werden

=====!"§==Systems=



Digital Cinema. SMPTE DC28.



Status der Arbeiten:

- Drei Standardentwürfe sind zur Abstimmung freigegeben worden
- Die Arbeit der DC28 wurde kürzlich auf drei Arbeitsgruppen fokussiert:
 - 28.10 Mastering
 - 28.20 Distribution
 - 28.30 Exhibition
- Bisher keine verabschiedeten Standards – Zeitrahmen nicht abschätzbar !
- Ein Requirements-Dokument der DCI (Digital Cinema Initiative) wird Ende des Jahres erwartet.

=====!"§==Systems=

Fokus: Bildcodierverfahren für *Archiv* und *Distribution*

Anforderungen an Codecs für die Archivierung

- Der Standard soll effiziente *mathematisch verlustfreie Kompression* von Bewegtbildsequenzen unterstützen.
- Der Standard soll bis zu 16 Millionen Pixel pro Vollbild unterstützen.
Der erwartete typische Arbeitsbereich liegt zwischen 2 und 12 Mio. Pixel/Vollbild.

Anforderungen an Codecs für die Distribution

- Der Standard soll effiziente *visuell verlustfreie Kompression* von Bewegtbildsequenzen unterstützen.
- Der Standard soll bis zu 16 Millionen Pixel pro Vollbild unterstützen.
Der erwartete typische Arbeitsbereich liegt zwischen 2 und 8 Mio. Pixel/Vollbild.



Digital Cinema. European Digital Cinema Forum.



European Digital Cinema Forum

Gegründet in Stockholm am 13. Juni 2001

Das EDCF besteht aus drei Modulen:

- Commercial Modul
chaired by Renauld di Francesco (Sony Europe, Paris)
- Technical Module
chaired by Peter Wilson (Snell & Wilcox, UK)
- Content Module
chaired by Ms. Åse Kleveland (Swedish Film Institute)

=====!"§==Systems=

Digital Cinema.

European Digital Cinema Forum Topic Groups im Technical Module

- Mastering
 - Michael Jonas (Das Werk)
 - Wolfgang Lempp (Film lite)
- Image Compression
 - (linked to MPEG, SMPTE DC 28.3)
 - Michael Croll (BBC)
- Transport and Delivery
 - Wolfgang Ruppel (T-Systems)
- Security
 - Xavier Verians (Octalis)
- Theater systems
 - Angelo, d' Alessio (SHS)
- Audio
 - Jason Power (Dolby)
- Projection systems
 - Matthieu Sintas (CST)
- Server systems
 - Benoit Michel (EVS)



Digital Cinema. European Digital Cinema Forum.



Ziele des EDCF

- Etablierung eines Netzwerkes für die europäische Kooperation auf den Gebieten E- und D-Cinema
- Identifikation von Schlüsselkomponenten und Geschäftsmodellen zur Förderung privater und öffentlicher Investitionen
- Zusammenarbeit mit anderen relevanten Organisationen mit dem Ziel der Schaffung weltweit einheitlicher Standards
- Aufnahme der spezifisch europäischen Nutzeranforderungen an alle Elemente der Wertschöpfungskette
- Initiierung von Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten
- Stimulation der Produktion von hochqualitativem digitalem Content

=====!"§==Systems=



Digital Cinema.

ITU-R Task Group 6/9.
Agenda.



Studien zu :

- Bild- und Tonqualität, durch subjektive und objektive Bewertung
- Entwicklung von Methoden für die subjektive und objektive Bewertung
- Digitale Aufzeichnungsformate und Arbeitsabläufe
- Empfehlungen für den Transfer von digitalem Content auf 35 mm Film
- Metadaten
- Kompression und Verschlüsselung
- Übertragungssysteme (terrestrisch / Satellit)

====!"§==Systems=



Digital Cinema: Internationale Standardisierung.

ITU-R Task Group 6/9

End-to-end performance of 35mm film resolution



Test Plan

- Typical movie distribution procedure,
- Release prints projected on a large screen
- Selected movie theaters (currently five).
- Assessment made by a panel of international experts
- Sine wave test chart
- 35mm negative film, interpositives, internegatives, and release prints
- State-of-the-art facilities
- Definition assessment based on a new test method
- Film analysis by microdensitometer

====!"§==Systems=

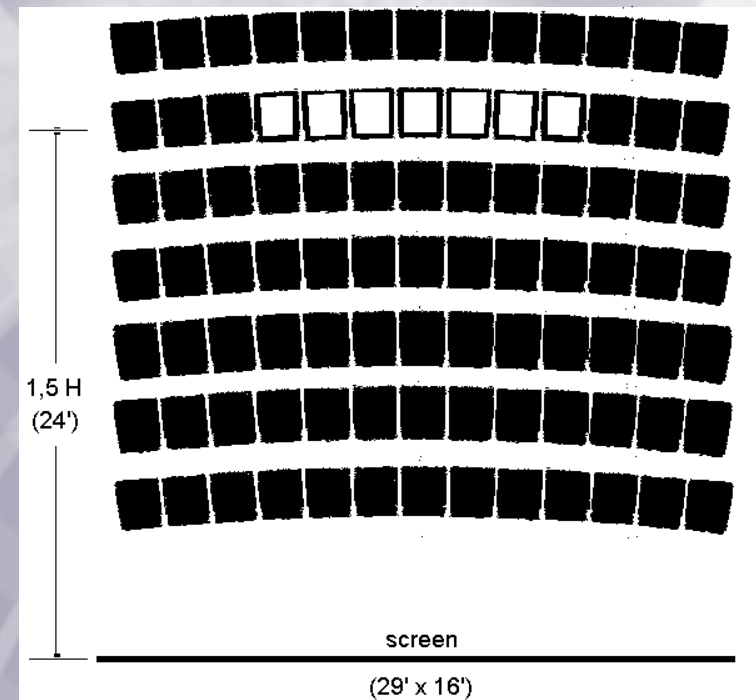


Digital Cinema: Internationale Standardisierung.

ITU-R Task Group 6/9
End-to-end performance of 35mm film resolution



Assessors seated in central seats at $1.5H$
from the screen (H = screen height)
Theaters completely darkened
Light pens



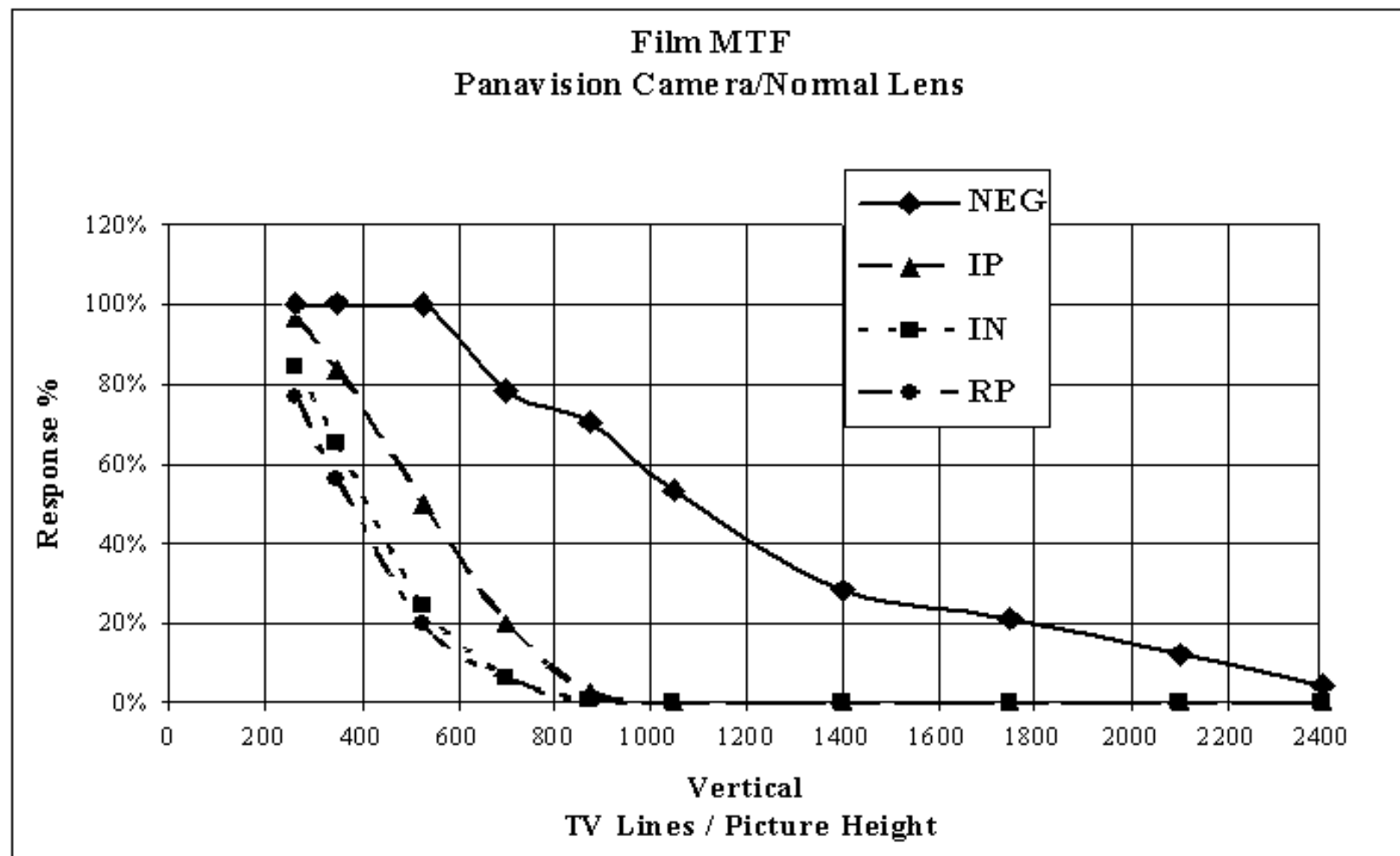
====!"§==Systems=



Digital Cinema: Internationale Standardisierung.

ITU-R Task Group 6/9

End-to-end performance of 35mm film resolution



====!"§==Systems=

- Was lange währt, wird gut ... und teuer ?
Der Standard
- Datenfiles per Flat Rate ?
- HD oder mehr in der Projektion ?
- Viele Wege führen nach Rom ?
- Zusammenfassung

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Transportmedium DVD.



- Speicherkapazität rd. 4,4 Gigabyte pro Seite (DVD-5)
- Zugriffsgeschwindigkeit:
 - 9 Mbit/ s für Videoplayback
 - rd. 70 Mbit/s für DVD-ROM
- Für einen 2-Stunden-Film sind rund 10 bis 15 einseitige DVDs erforderlich

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Transportmedium DVD.



Vorteile

- Hohe Speicherkapazität (4,7 GB bei DVD-5)
- Weltweiter Standard für DVD-ROM
- Schnelle Laufwerke verfügbar

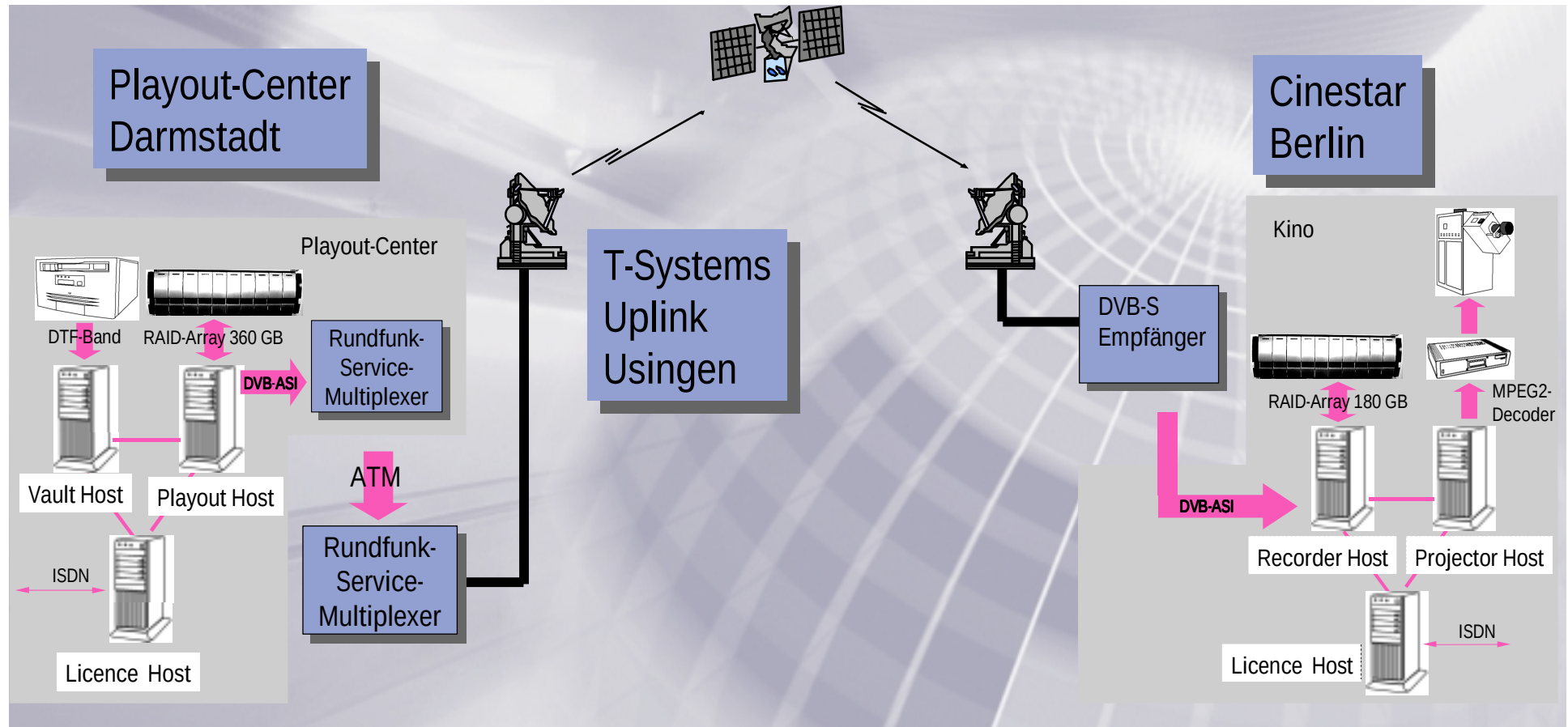
Nachteile

- Manuelle Ladetätigkeit im Kino erforderlich
- Viele DVDs pro Film erforderlich
- Langsam durch Versandwege
- Kopierkosten

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Transportmedium Satellit.

Beispiel.



====!"§==Systems=

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Transportmedium Satellit.



Vorteile

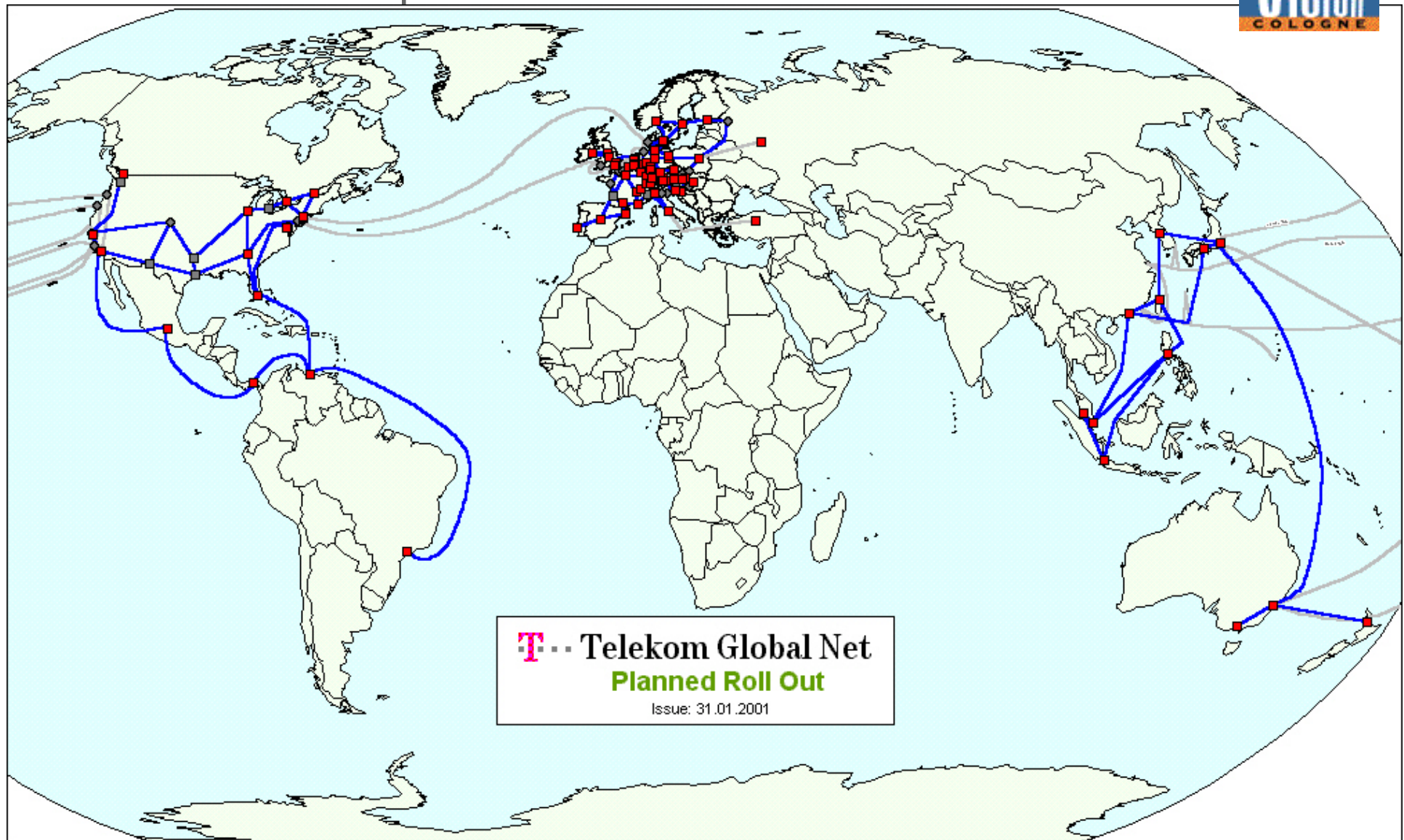
- Ökonomisch für die simultane Verteilung von Filmen an viele Kinos
- Hohe Flächendeckung

Nachteile

- Starker Fehlerschutz (Interleaving, Redundanz) erforderlich
- Extrem hohe Anforderungen an die Verschlüsselung
- Kein Rückkanal vorhanden
- Bauliche Restriktionen bei Kinos möglich

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

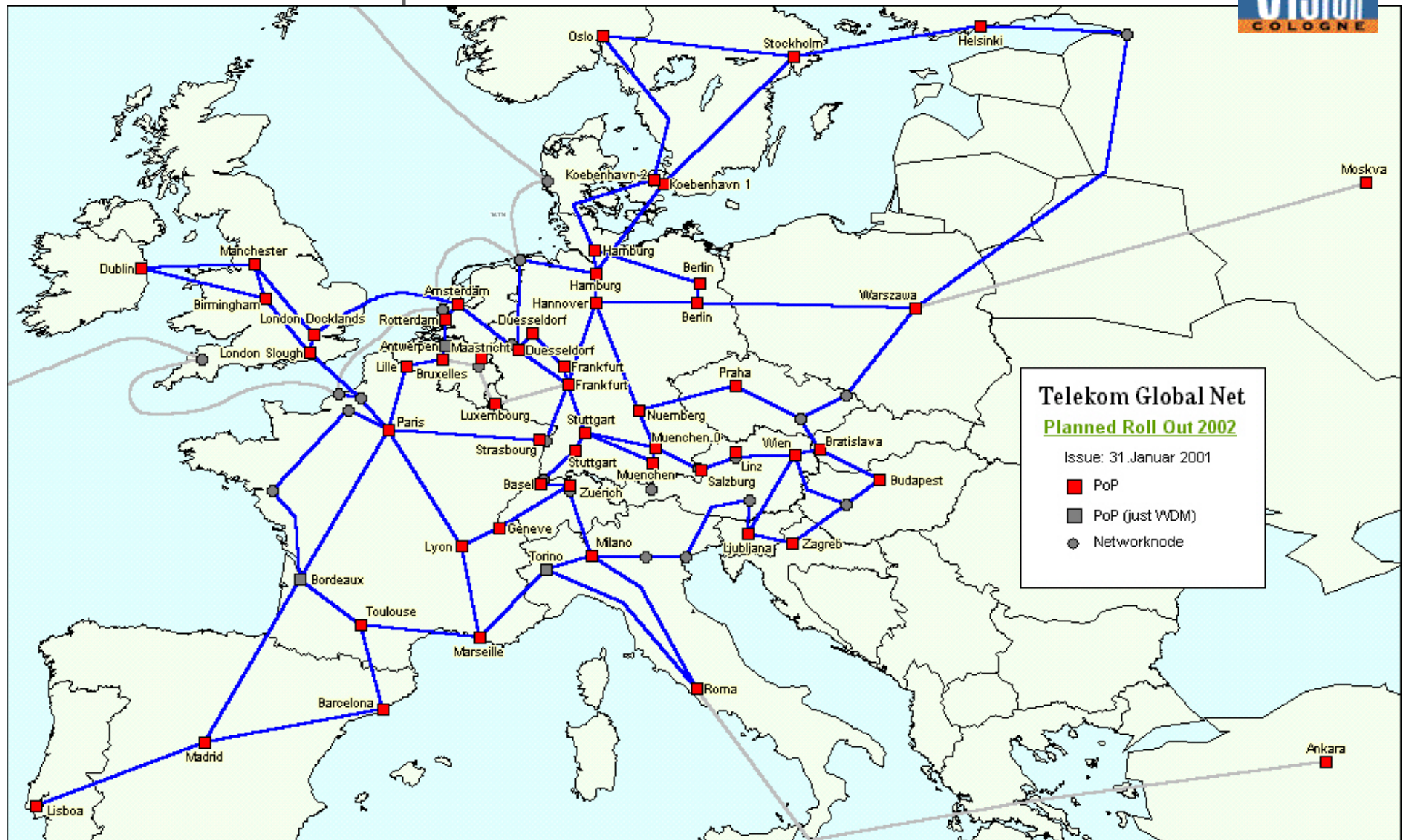
Transportmedium Glasfasernetze.



=====!"§==Systems=

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

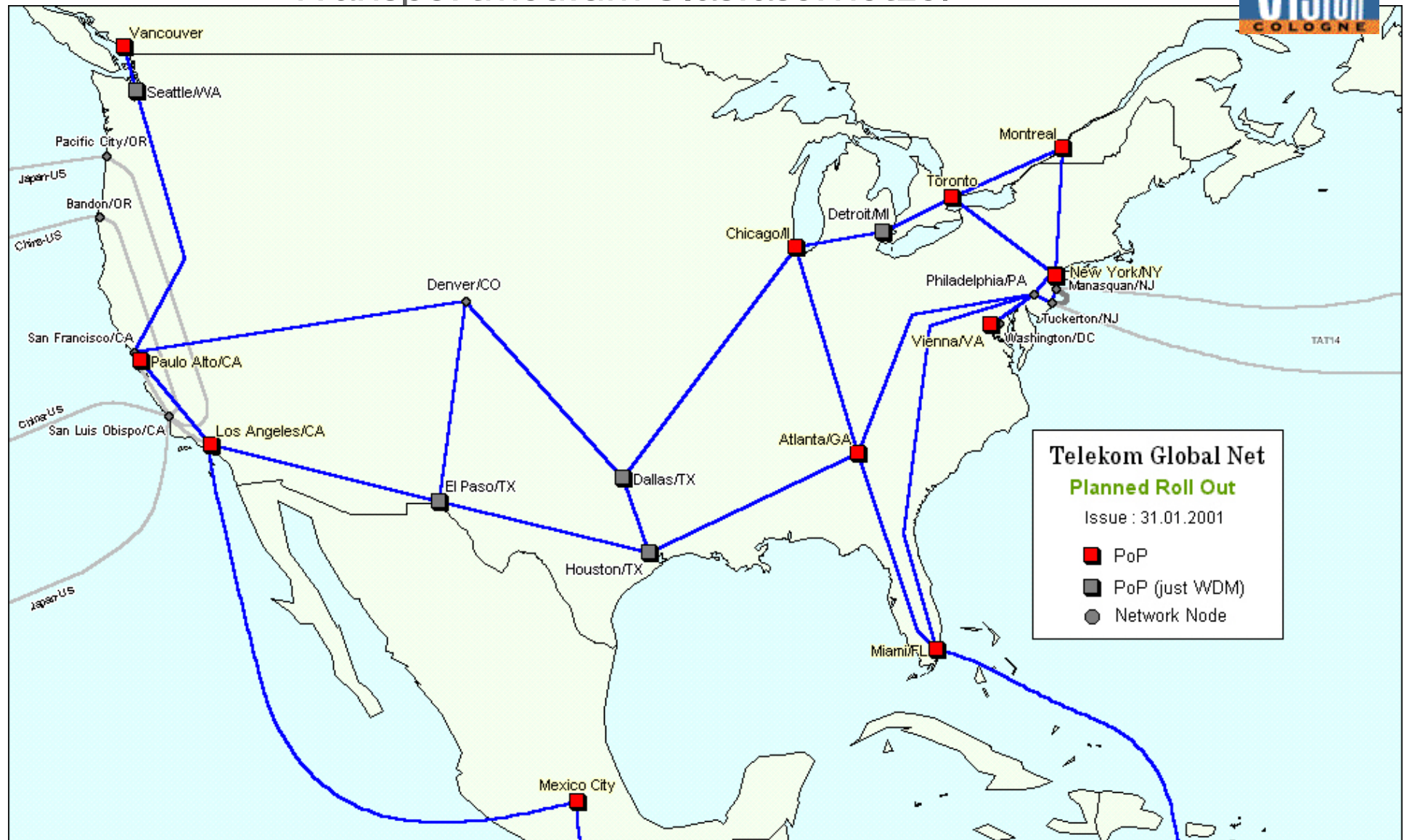
Transportmedium Glasfasernetze.



=====!"§==Systems==

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Transportmedium Glasfasernetze.



=====!"§==Systems==

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Transportmedium Glasfasernetze.



Vorteile

- Point to Point und Point to Multi-Point Übertragung, skalierbare Anschlussbandbreite
- Inhärente Rückkanalfähigkeit
- Live-Übertragungen und File-Transfer möglich
- Geschlossene Benutzergruppe‘ auf Netzebene
- Weltweites Netz
- Übertragungsfehler können durch Re-Transmission korrigiert werden

Nachteile

- Nicht flächendeckend verfügbar
- Relativ hohe Kosten

=====!"§==Systems=

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Was kostet's ? Wer spart, wer legt drauf ?



- Annahme: Verteilung von Werbeclips in 25 Kinos mit insgesamt 125 Sälen
- **ADSL-basiertes VPN**, Verfügbarkeit 24/7 inkl. Playout mit 2 Mbit/s Anschluss. Kosten: 34 T€/Monat
Vorteile: Geschlossene Benutzergruppe. Time to market.
Nachteile: SDTV-Qualität, daher nur für Werbeverteilung nutzbar. Kein Film, kein Live.
- **Satellit**: Verteilung von Film / Live über SAT. Reine Transponderkosten (Anzahl der Kinos beliebig) bei Dauerverfügbarkeit ca. 300 T€ im Monat
Bei z.B. 25 Kinos gleich Kosten von 12 T € / Monat Kino. Bei z.B. 50 Kinos 6 T € / Monat. Je nach Contentaufkommen wird die Distribution eines Filmes entsprechend preiswert.
Vorteile: Große Flächendeckung, Live, Werbung kann mit überspielt werden.
Nachteile: Footprint. Ggf. bauliche Restriktionen bei den Kinos.

Transportmedien – „Datenfiles per Flatrate“ ?

Was kostet's ? Wer spart, wer legt drauf ?



- **Verteilung von Filmen und Live-Events über ATM.** HD / SD, 24 / 7 Dauerverfügbarkeit. Reine Plattformkosten: Bei z.B. 25 Kinos ca. 180 T € / Monat. Bei z.B. 50 Kinos steigen die Kosten dann auf 360 T € im Monat.
Vorteile: Film, Live, geschlossene Benutzergruppe.
Werbung könnte mit überspielt werden.
Nachteil: Ggf. Last mile – Problematik
- Einsparpotenzial Kosten für Filmkopien:
1 Milliarde US-Dollar p.a. (Fithian, NATO)
- Vereinfachtes Handling im Kino → Weniger Bedienpersonal

- Was lange währt, wird gut ... und teuer ?
Der Standard
- Datenfiles per Flat Rate ?
- HD oder mehr in der Projektion ?
- Viele Wege führen nach Rom ?
- Zusammenfassung

HD oder mehr in der Projektion ?

Einige Meinungen (1/3).



"The thrust of what we've been doing at DCI is trying to define a specification for a system that starts at just about a little bit more than HD and goes to about 4K," Ordway said.

Ordway's stated image range -- "more than HD to 4K" -- indicates that DCI is considering, as its minimum, 2K imagery (2048 x 1536). Interestingly, HD imagery, which is a little less than 2K (1920 x 1080), didn't make DCI's final cut. The exclusion of HD from DCI's initial specification effort is a move that many expected but had not yet been publicly confirmed. In fact, some were uncertain whether DCI might skip 2K altogether and determine its specification range as 3K-4K.

Walt Ordway, CTO, DCI

Source: Sheigh Crabtree, umedia.com, Feb 2003

John Fithian: "Theatre owners established certain principles for the transition to digital cinema. The quality must exceed that of film. The technology must be standardized. The costs must be proportional to the benefits. And proper planning must be made for the rollout. Not even George Lucas could force exhibitors to deviate from these principles. Now, digital cinema planning is coming together as it should. The fact that DCI and NATO have begun business talks represents a significant step forward."

John Fithian, President, NATO

Source: Press Release, ShoWest 2003

====!"§==Systems=

HD oder mehr in der Projektion ?

Einige Meinungen (2/3).



"I think there has been a little too much emphasis on comparisons to film in a lot of the technology developments," Meyer responded. "It might be good to look further beyond to what's better than film. Many of the things we're getting bogged down on are doable right now with digital cinema."

Fred Walter, Principle Eng., Lucasfilm

Source: Sheigh Crabtree, umedia.com, Feb 2003

"We think that movie people know the most about the movies, not broadcast people," she said. "We're asking the ITU to step back and let the international cinema standards groups decide the best standards for cinema."

Wendy Aylsworth, VP, Warner Bros.

Source: Sheigh Crabtree, umedia.com, Feb 2003

HD oder mehr in der Projektion ?

Projektoren.



Technologie	Auflösung	Preis (ca.)	Eingänge	Anwendung
D-ILA	3840x2048	n/a (Prototyp)	?	“True” D-Cinema ?
Black Chip DLP	1280x1024	~150.000 EUR	HD-SDI	D-Cinema (von den Majors akzeptiert !)
D-ILA	2048x1536	~100.000 EUR	HD-SDI, RGBHV	D-Cinema
DLP	1280x1024	>30.000 EUR	HD, SD (SDI, analog)	Werbung, Trailer, Independent Films
LCD/Single Chip DLP	1024x768	5.000 EUR	RGBHV (VGA)	Computergraphik als Werbung

=====!“§==Systems=

- Was lange währt, wird gut und teuer ?
Der Standard
- Datenfiles per Flat Rate ?
- HD oder mehr in der Projektion ?
- Viele Wege führen nach Rom ?
- Zusammenfassung

Digital Cinema.

Viele Wege führen nach Rom ?



- Die Formate in der Produktion und der Distribution werden sich auch weiterhin unterscheiden.
- Für die Distribution von Erstaufführungsfilmen wird eine Auflösung bis 4000 Bildpunkten horizontal angestrebt.
Begrenzendes Element ist derzeit der Projektor !
- Andererseits: 2k ist nach aller Erfahrung bis zu einer Leinwandbreite von ca. 15m ausreichend (Star Wars II u.v.m.)
- Netzanschlüsse und Kinoserver sollten nicht auf ein bestimmtes Format beschränkt sondern aufrüstbar sein !
- Die Organisationen SMPTE und EDCF bemühen sich um die Verabschiedung von Standards

=====!"§==Systems=

Digital Cinema.

Viele Wege führen nach Rom ?



- Digitales Kino ist Wirklichkeit:
 - Für das Abspielen von Vorprogrammen (Werbung, Trailer)
- Daher: Die Digitalisierung beginnt mit dem Vorprogramm!
 - Prognose: „Indies“ werden folgen
- Die Begeisterung beim Zuschauer wird auch weiterhin über den Inhalt und nicht über technische Parameter geweckt
 - Nachsatz: Wenngleich ein Super-HD-D-Cinema einen Marketingvorteil haben könnte.

=====!"§==Systems=

- Was lange währt, wird gut ... und teuer ?
Der Standard
- Datenfiles per Flat Rate ?
- HD oder mehr in der Projektion ?
- Viele Wege führen nach Rom ?
- Zusammenfassung

- Die internationale Abstimmung der Standards läuft
- Der europäische Standpunkt sollte über das EDCF verstärkt eingebracht werden --> Mitarbeit erforderlich
- Mit High Definition / 24p existiert bereits heute ein Format, das ein breites Anwendungsspektrum abdeckt und eine Qualität bietet, die besser ist als herkömmliche Release Prints
- Prognose: Proprietäre End-to-end-Lösungen werden sich nicht durchsetzen

... 24 offene Fragen pro Sekunde ?

- Immer mehr sind schon beantwortet !
 - Die Geschäftsmodelle werden sich ändern
 - Das Kostensparpotenzial ist hoch, aber ...
 - ... in der Übergangsphase steigen die Kosten
 - Die Unsicherheit bezüglich des Standards muss schnellstens ausgeräumt werden.

Digital Cinema. Kontakt.



Dr. Wolfgang Ruppel

T-Systems
Systems Integration
Media Systems
Am Kavalleriesand 3
64295 Darmstadt

Tel. +49 6151 83 2435

Fax. +49 6151 83 7748

Email wolfgang.ruppel@t-systems.com

=====!"§==Systems=