

Electronic Cinema

Elektronisches Kino auf der Basis von HDTV-Technologien

Dr. Wolfgang Ruppel

T-Nova Deutsche Telekom Innovationsgesellschaft mbH

Berkom

64307 Darmstadt

Wolfgang.Ruppel@telekom.de

Electronic Cinema

Übersicht

- Anforderungen an eine digitale Filmdistributionsplattform
- Komponenten des Geschäftsmodells zur Einführung von E-Cinema
- Technische Aspekte der Einführung von E-Cinema
 - Übertragung
 - Auflösung, Kompression: HDTV, S-HDTV, MPEG-2/-4
 - Projektoren
- Konzept für eine E-Cinema-Plattform
 - Übersicht
 - Der CYBERCINEMA97-Demonstrator
- Ausblick

Electronic Cinema

Anforderungen an eine digitale Filmdistributionsplattform

- Diskriminierungsfreier Zugang für die Rechteinhaber
- Standardkonforme Technik eröffnet einen horizontalen Markt
- Bild- und Tonqualität mindestens so gut wie im konventionellem Kino
- Kostenvorteile für Rechteinhaber und Kinobetreiber
- Komfortable Programmierung der Kinotheater
 - Push-Modell: Kinoprogramm wird vorgegeben
 - Pull-Modell: Programm kann vom Kinobetreiber gestaltet werden
 - Möglichkeit zur Kontrolle der Anzahl der Aufführungen
 - Schnittstelle zu Ticketing-Systemen
- Billing und Accounting-Lösung
- Schutz vor Piraterie hat höchste Priorität !

Electronic Cinema

Komponenten des Geschäftsmodells zur Einführung von E-Cinema

- Kostensenkungspotential Kopierkosten: Von den jeweils 10 meistbesuchten amerikanischen und deutschen Filmen des deutschen Marktes in 1998 wurden insgesamt fast 10.000 Kopien hergestellt
- Aufteilung der Brutto-Einnahmen
 - GBO 1998 der Kinos in Deutschland: 1,6 Mrd. DM
 - Bisherige Aufteilung der Einnahmen: Etwa 60% für Kinobetreiber und 40% für die Verleiher
 - Falls eine E-Cinema-Plattform 10% der Einnahmen des deutschen Marktes erhält, würde dies einem Umsatz von 160 Mio DM entsprechen !
- Erweiterung der Nutzungsmöglichkeiten
 - Live-Events für Privatkunden (Konzertveranstaltungen, Sportereignisse)
 - Vermietung an Firmenkunden (Business-TV, Hauptversammlungen, Training etc.)

(Quelle der statistischen Daten: Media Salles)

Electronic Cinema

Technische Aspekte: Übertragung

- Datenmenge: HDTV bei 40 Mbit/s entspricht 18 GB/h !
- Mögliche Übertragungsmedien:
 - *ATM Festnetz*
 - *Satellit*
- *ATM-Festnetz-Übertragung*
 - Punkt-zu-Punkt-Übertragung
 - Übertragungsfehler können durch Re-Transmission korrigiert werden
 - Inhärente Rückkanalfähigkeit
- *Satelliten-Übertragung*
 - Ökonomisch für die simultane Verteilung eines Filmes an viele Kinos
 - Starker Fehlerschutz (Interleaving, Redundanz) erforderlich
 - Extrem hohe Anforderungen an die Verschlüsselung

Electronic Cinema

Technische Aspekte: Auflösung und Kompression (1)

- Film-Scanning erfolgt mit max. 4000 Bildpunkten Auflösung
- Zwei Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung der Scanning-Daten:
 - Konversion in ein Video-Format
 - Speicherung der „rohen“ Scanning Daten zur Archivierung und spätere Konversion in ein Video-Format
- Die Konversion in ein Video-Format impliziert:
 - Reduzierung des Farbraumes zur Anpassung an CRT Displays
 - 16:9 als einziges Bildseitenverhältnis
 - Gamma-Korrektur
 - Beschränkung auf Echtzeit-Aufzeichnung
- Vorteile der Wandlung in ein Video-Format:
 - Geräte zur Aufzeichnung, Nachverarbeitung, Kompression und Übertragung sind verfügbar !

Electronic Cinema

Technische Aspekte: Auflösung und Kompression (2)

- Erfahrung aus Versuchen: 1920x1080 ist ausreichend bis ca. 12m Leinwandbreite
- Der mögliche Kompressionsfaktor wird stark durch das Filmmaterial beeinflusst
- Bei Kompression nach MP@HL liegt die erzielbare Datenrate im Bereich 30 bis 50 Mbit/s
- 1080/24p bietet sich als Aufzeichnungs- und Präsentationsformat an
- DVB Technologie läßt sich nutzen:
 - DVB-S Übertragung
 - MPEG-2 MP@HL
 - DVB-SI zur Signalisierung und EPG-Implementierung

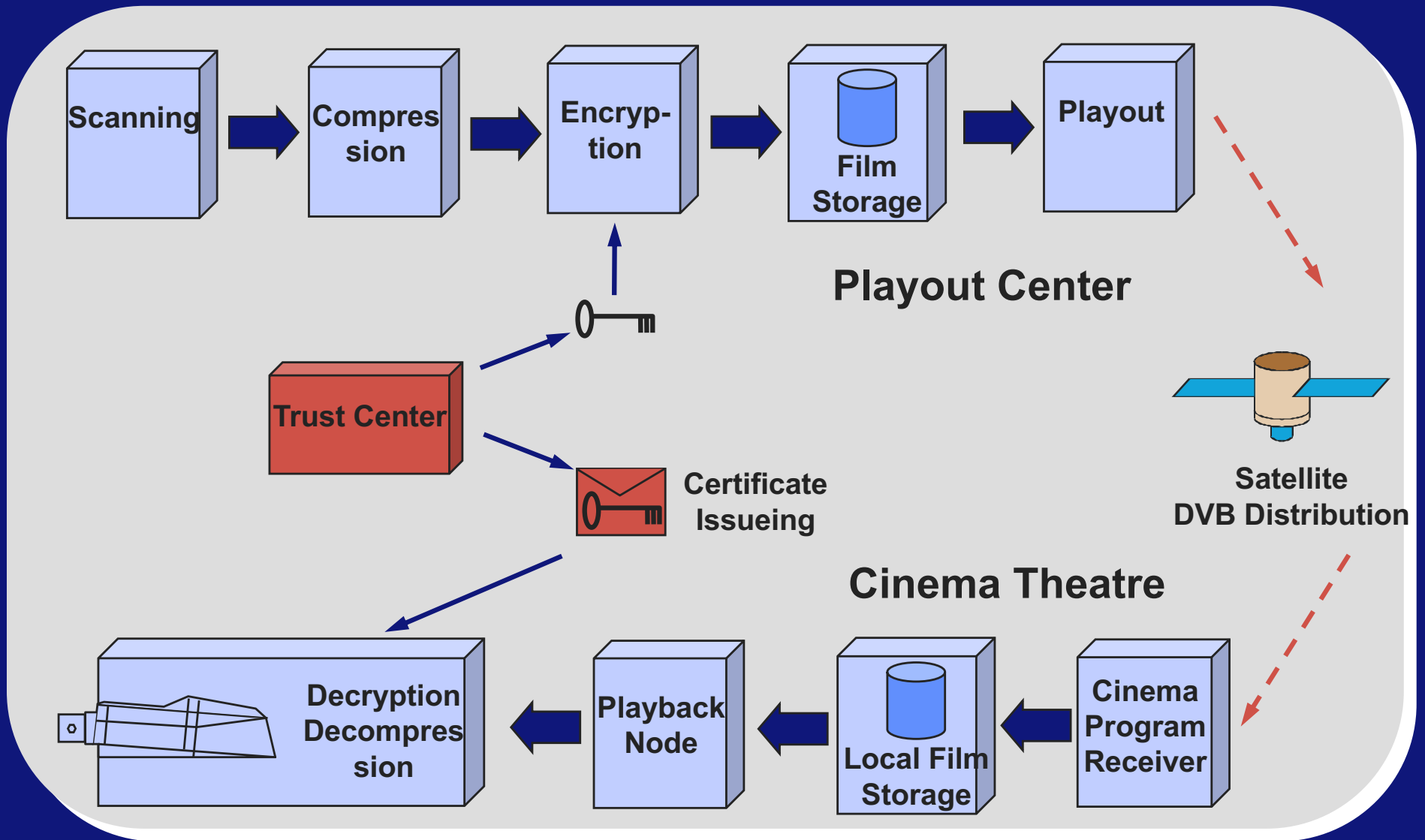
Electronic Cinema

Technische Aspekte: Projektion

- Bei 10m Leinwandbreite ist ein Lichtstrom von ca 5000 ANSI Lumen erforderlich (*Quelle: Hr. Grambow, T-Nova Berkom*)
- Elektronische Kino-Projektoren mit 1920x1080 “native resolution” sind (noch) nicht verfügbar
- => Der Kinoprojektor ist der Engpass der Übertragungskette !
- Versuche mit Barco-Projektoren (1280x1024 LCD) und DLP-Projektoren (1024x768) haben bis ca. 10m Leinwandbreite gute Ergebnisse gezeigt
- Für extrem große Leinwände (> 15 m) ist eine höhere Auflösung als HDTV anzustreben
- S-HDTV: Spezifiziert in MPEG-4, div. Versuche in Japan bekannt

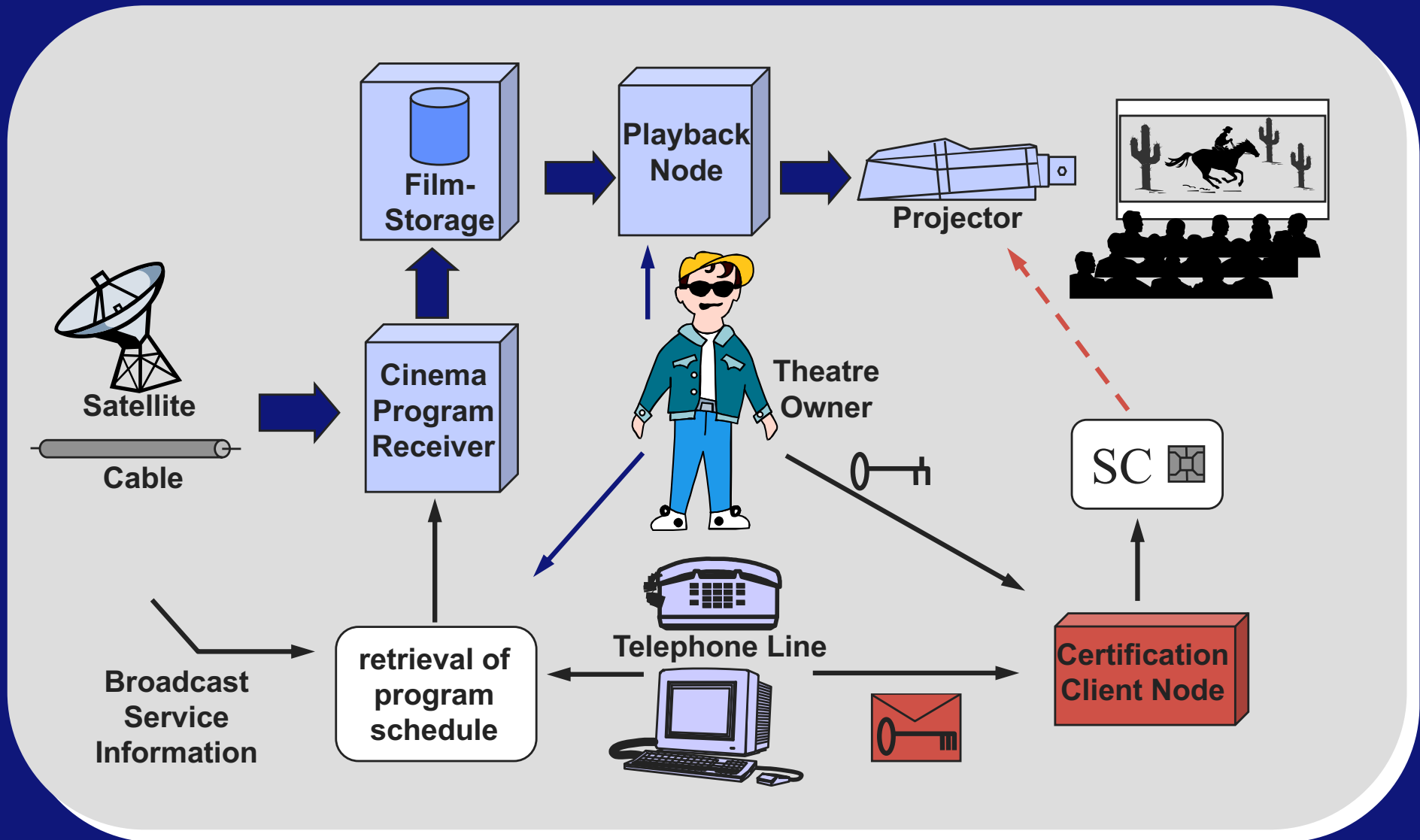
Electronic Cinema

Konzept für eine E-Cinema-Plattform (vereinfacht)



Electronic Cinema

Technische Umgebung im Kino-Theater



Electronic Cinema

Der CYBERCINEMA97-Demonstrator



- Potsdam
- Dublin
- Brüssel
- Birmingham
- Hannover
- Ivalo
- San Remo
- Cabourg
- Warschau

Electronic Cinema

Der CYBERCINEMA97-Demonstrator

- Dauer: 3 Wochen (12.10. bis 30.10.1998), je 3 Kinos pro Woche
- Leinwandbreite: 8 bis 10 Meter
- Auflösung (aktive Pixel):
 - Scanning: 1920x1152 Pixel, (EU95: 1250/50/2:1)
 - Encodierung: 1440x1152 Pixel, 34 Mbit/s MPEG-2 TS
 - Projektion: 1280x1024 (Barco), 1024x768 (Digital Projections)
- Projektoren von Barco, Digital Projection
- Ergebnisse:
 - Subjektiver Eindruck war insgesamt sehr positiv
 - Helligkeit und Kontrast ausreichend (insbesondere beim DMD-Projektor von Digital Projections)
 - Bei 10m-Leinwand leichte Unschärfe, bedingt durch Projektorauflösung
 - Leichte Artefakte durch MPEG-2 Codierung: Blockbildung (selten, bei verrauschtem Quellmaterial und schnellen Schwenks), Farbauflösung materialabhängig manchmal nicht ausreichend
- Delta-Stereophonie-Demonstration in Brüssel

Electronic Cinema

Der CYBERCINEMA97-Demonstrator: Live-Event



Electronic Cinema

Ausblick

- Die Schlüsselkomponenten für die elektronische Filmdistribution sind verfügbar
- HDTV als Basistechnologie
- Eine offene Plattform ermöglicht den diskriminierungsfreien Zugang für Rechteinhaber und Kinobetreiber
- Das Einsparpotenzial, z.B. durch den Wegfall der Kopierkosten, ist beträchtlich
- Neue Anwendungen werden neue Geschäftsfelder eröffnen
- Pilotversuch zu E-Cinema im 1. Quartal 2001