



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim

19.09.2010

UNTERTITEL FÜR STEREO-3D

Prof. Dr. Wolfgang Ruppel
Hochschule RheinMain, Wiesbaden
Studiengang Medientechnik



ÜBERSICHT

- 1. Einführung in die Problematik**
- 2. Anforderungen an die Untertitel-Präsentation im Kino bei Stereo 3D**
- 3. Lösungsansätze / Produkte**
- 4. Fazit**



UNTERTITEL FÜR STEREO-3D GRUNDSÄTZLICHES..

- Unter ästhetischen Gesichtspunkten werden Untertitel (auch bei 2D) häufig als störend empfunden
- Einer Dub-Version in der jeweiligen Sprache wird daher grundsätzlich der Vorzug gegeben, oder zumindest einer Platzierung der Untertitel außerhalb des aktiven Bildes
- 3D-Untertitel, wenn sie denn unvermeidbar sind, sollten die stereoskopische Illusion möglichst wenig beeinträchtigen.
- Was heißt das?
 - Keine stereoskopischen Konflikte mit Objekten der Szene (Untertitel immer „vor der Szene“)
 - Andererseits nahe an der Tiefe der „Area of Interest“ der Szene, um unnötige Augenermüdung zu vermeiden
 - Letztere ist häufig auf der Leinwandebene → Potenzieller Zielkonflikt
- Standardisierung bei der SMPTE für Digital Cinema läuft, bisher sind nur 2D-Untertitel standardisiert (SMPTE 428-7)



UNTERTITEL FÜR STEREO-3D PROBLEMATIK

- Untertitel dürfen nicht den stereoskopischen Bildeindruck zerstören, dürfen also nicht mit Objekten in der Szene „kollidieren“
- → Darstellung mit Nullparallaxe (d.h. auf der Leinwandebene) scheidet aus
- Beim Authoring sind Tiefeninformationen erforderlich, um die Untertitel „vor“ den gezeigten Objekten zu positionieren
- Alternativen wären Super- oder echte „Sub“-Title außerhalb der aktiven Bildfläche (z.B. Beowulf, Warner 2007)
- Weitere Fragestellungen:
 - Wie geht man mit sich verändernder Tiefe der Szene während des Untertitel-Dauer um?
 - Wie stark stören 3D-Untertitel trotz konfliktfreier Positionierung den S3D-Eindruck?
 - Wie berücksichtigt man die Leinwandgröße und die örtliche Auflösung des Projektors?



UNTERTITEL FÜR STEREO-3D ANFORDERUNGEN

- Untertitel sollten im Server oder Projektor gerendert werden statt „eingebrennt“ zu sein
- Dies ermöglicht die Lieferung der Untertitel als „Partial DCP“, in Ergänzung zu einer digitalen OV
- Text- und Grafik-basierte Untertitel sollten unterstützt werden (wie auch bei 2D)
- Weitgehende Kompatibilität zu Digital Cinema 2D-Untertiteln (SMPTE 428-7)
- Auflösungsunabhängige Codierung der Tiefeninformation (Identische Untertiteldateien für 2K und 4K)



UNTERTITEL FÜR STEREO-3D LÖSUNGSANSÄTZE (1)

- Unter- / Übertitel (Sub/Super Titles) außerhalb des aktiven Bildbereiches
 - Unkomfortabel für die Zuschauer (Ständiger Wechsel der Blickrichtung)
 - Gefahr der Ausblendung durch die Kaschierung im Kino
 - Allenfalls beim Scope –Format im DCI-Container realisierbar, nicht bei Flat
 - → **Untauglich**
- Stereoskopisch konfliktfreie Positionierung der Untertitel (aka „vor der Szene“)
 - Berechnung der maximalen Negativparallaxe einer Szene/ eines Films und Platzierung aller Untertitel davor (**statische Tiefe**)
 - Berechnung der maximalen Negativparallaxe in einer „Region of Interest“ um den Bereich der Untertitel herum und Platzierung aller Untertitel davor (**statische Tiefe**)
 - Berücksichtigung des zeitlichen Verlaufs der Negativparallaxe in einer „Region of Interest“ um den Bereich der Untertitel herum und dynamische Platzierung des Untertitels davor (**dynamische Tiefe, „Variable Z“**)



UNTERTITEL FÜR STEREO-3D LÖSUNGSANSÄTZE (2)

- Diskussion in der D-Cinema-Standardisierung läuft auf die Möglichkeit zur dynamischen Platzierung der Untertitel hinaus
 - Die Tiefenposition jedes Untertitels *kann* mit einer Folge von „Z“-Werten **dynamisch** an die Szene angepasst werden
 - Für eine optimale Tiefenwirkung müsste (eigentlich) auch die Größe des Untertitels dynamisch an die Tiefenwirkung angepasst werden. (Untertitel, die sich weg vom Zuschauer bewegen, müssten kleiner werden und umgekehrt) → aufwändig (frame-weises Rendern der Untertitel.)
 - SMPTE Ad-Hoc-Group on Stereoscopic Subtitles (confidential)
- Implementierung in D-Cinema-Abspielsystemen (Beispiel – ohne Anspruch auf Vollständigkeit)
 - D-Cinema-Projektoren sind derzeit nicht in der Lage, S3D-Untertitel zu rendern
 - MikroM Media Block MVC200-DC kann 3D-Untertitel rendern (z.B. im D-Cinema-Server Solo G3 von XDC)
- Authoring-Systeme (Beispiele – ohne Anspruch auf Vollständigkeit)
 - DVS Clipster mit Berechnung einer Depth Map in einer Region of Interest und automatischer Platzierung „davor“ (IBC 2010)
 - Technicolor (FKTG 2010), Deluxe



Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim

DANKE

Prof. Dr. Wolfgang Ruppel
Hochschule RheinMain
Studiengang Medientechnik
wolfgang.ruppel@hs-rm.de