



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

20.05.2010

**ASPEKTE ZUR PRODUKTION,
BEWERTUNG UND
WIEDERGABE VON
STEREOSKOPISCHEM 3D IM
DIGITALEN KINO**

Beitrag zur Jahrestagung der FK TG 2010

Wolfgang Ruppel



ÜBERSICHT

1. **Untersuchungen zur Zuschauerakzeptanz stereoskopischer 3D-Vorstellungen in Kinotheatern**
2. **Was macht „gutes“ Stereo-3D im Kino aus?**
3. **Wie ist die Leinwandgröße bei der Produktion von Stereo-3D zu berücksichtigen?**
4. **Fazit**

Die Rekordergebnisse von „Avatar“ haben in der Branche für Euphorie gesorgt und nebenbei 3-D-Filme zum Trend gemacht. Nun hoffen die Studios, dass ein böses Erwachen ausbleibt.

FAZ, 14.05.2010



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

01

UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ STEREOSKOPISCHER 3D- VORSTELLUNGEN IN KINOTHEATERN

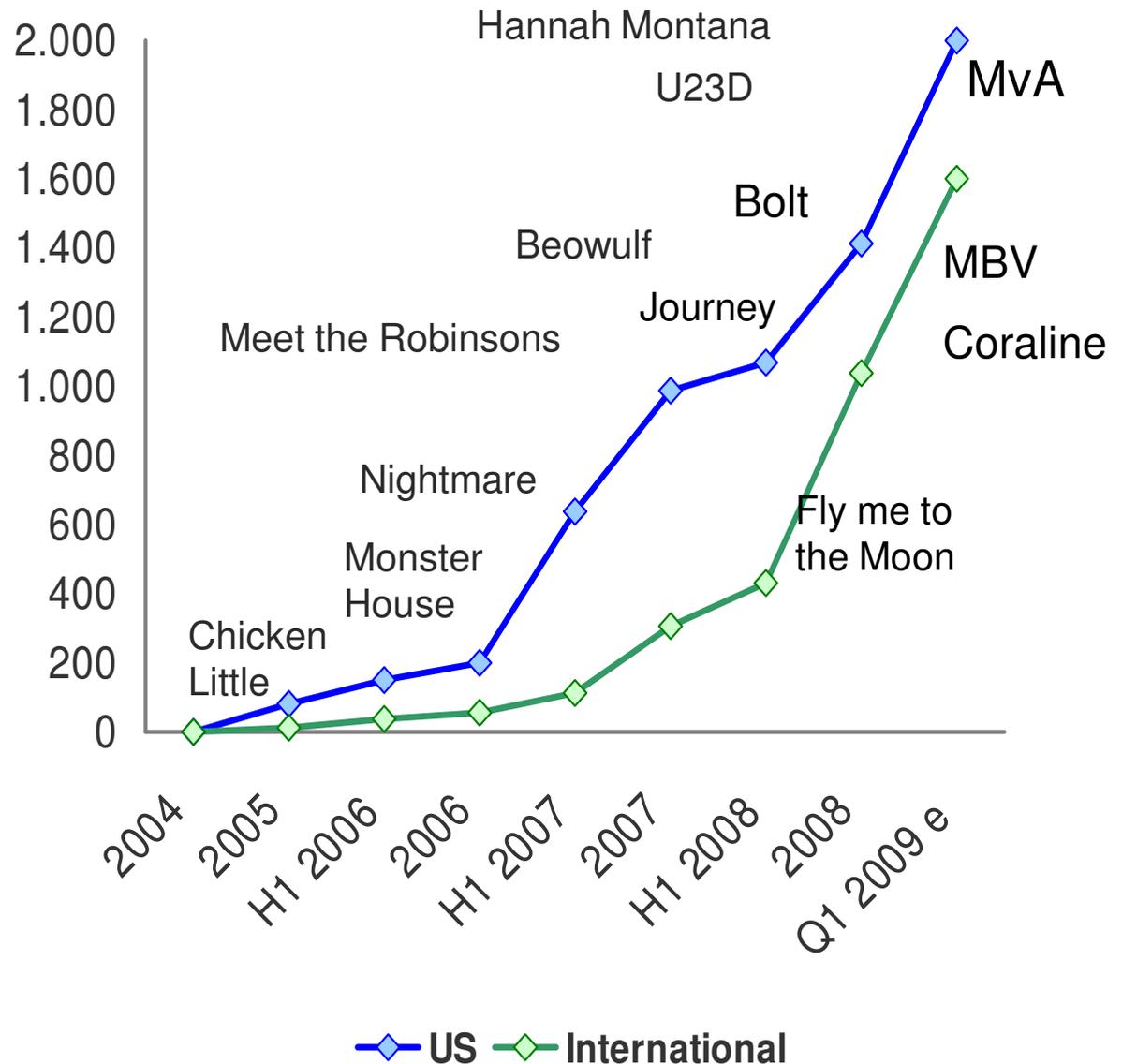
S3D ALS HOFFNUNGSTRÄGER DER KINOBRANCHE



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

- Stereoskopisches 3D (**S3D**) ist ein Zuschauer magnet und die „Killerapplikation“ für Digital Cinema
- S3D treibt die Digitalisierung der Leinwände
- Die 3D-Filme werden zum allergrößten Teil von den großen Studios produziert
- Wenige europäische Eigenproduktionen

Digital 3D screen growth



Quelle: David Monk, EDCF, IBC 2009; Screen Digest

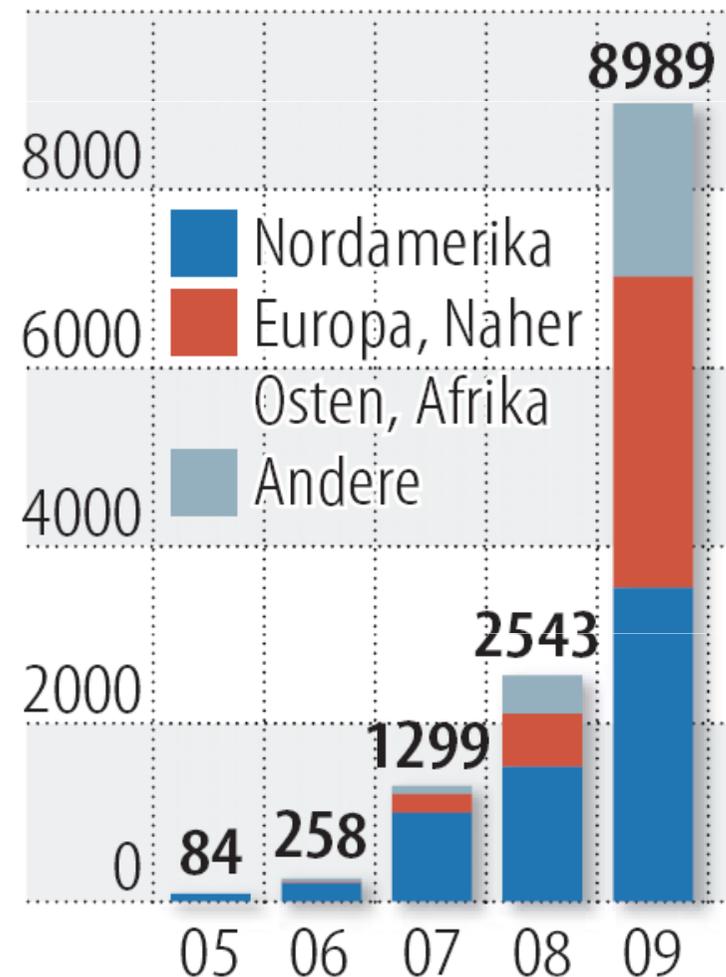
S3D ALS HOFFNUNGSTRÄGER DER KINOBRANCHE



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim

- Stereoskopisches 3D (**S3D**) ist ein Zuschauermagnet und die „Killerapplikation“ für Digital Cinema
- S3D treibt die Digitalisierung der Leinwände
- Die 3D-Filme werden zum allergrößten Teil von den großen Studios produziert
- Wenige europäische Eigenproduktionen

Zahl der 3-D-Leinwände



Quelle: FAZ, 14.05.2010



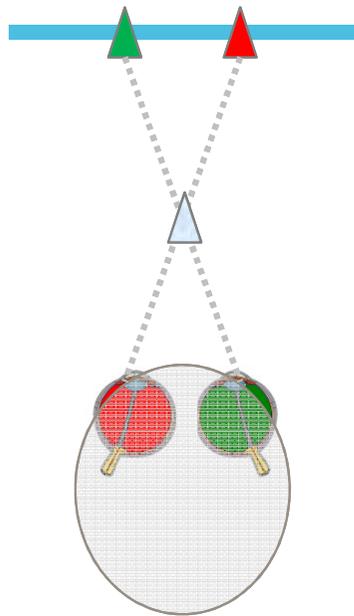
3D AUCH ALS HOFFNUNGSTRÄGER DER TV-BRANCHE?

- Endgeräte sind verfügbar
- WM 2010 wird (auch) in 3D produziert
- BSkyB sendet S3D im Regelbetrieb
- Wird die Stereo-Brille neben Chips und Bier in die Wohnzimmer und Pubs einziehen?



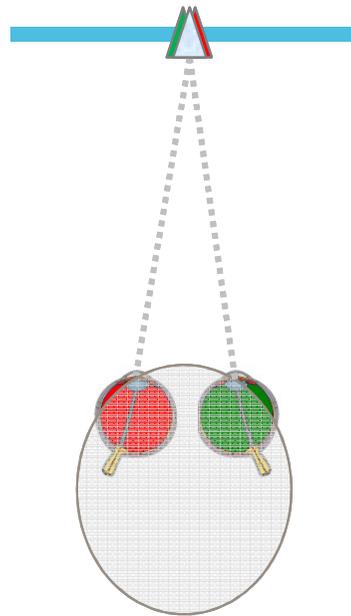


WIE ENTSTEHT DIE STEREOSKOPISCHE ILLUSION?



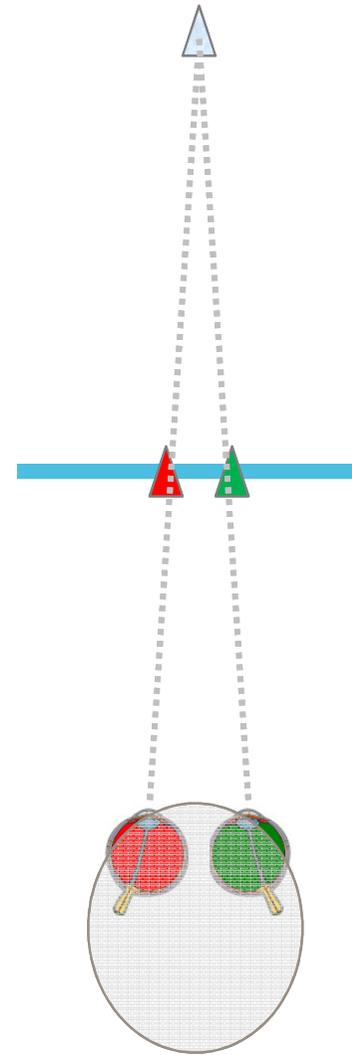
..vor der Leinwand

(Negativparallaxe)



Objekt erscheint..
..auf der Leinwand

(Nullparallaxe)



..hinter der Leinwand

(Positivparallaxe)

Leinwand

Betrachter

UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS



Hochschule RheinMain
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim



Viewing TV using the 3D function

Photosensitive Seizure Warning and Other Health Risks

- Some viewers may experience an epileptic seizure or stroke when exposed to certain flashing images or lights contained in certain television pictures or video games. If you or any of your family has a history of epilepsy or stroke, please consult with a medical specialist before using the 3D function.
- If you experience any of the following symptoms, immediately stop watching 3D pictures and consult a medical specialist: (1) altered vision; (2) lightheadedness; (3) dizziness; (4) involuntary movements such as eye or muscle twitching; (5) confusion; (6) nausea; (7) loss of awareness; (8) convulsions; (9) cramps; and/or (10) disorientation. Parents should monitor and ask their children about the above symptoms as children and teenagers may be more likely to experience these symptoms than adults.
- Viewing in 3D mode may also cause motion sickness, perceptual after effects, disorientation, eye strain, and decreased postural stability. It is recommended that users take frequent breaks to lessen the likelihood of these effects. If you have any of the above symptoms, immediately discontinue use of this device and do not resume until the symptoms have subsided.
- We do not recommend watching 3D if you are in bad physical condition, need sleep or have been drinking alcohol.
- Watching TV while sitting too close to the screen for an extended period of time may damage your eyesight. The ideal viewing distance should be at least three times the height of the TV screen. It is recommended that the viewer's eyes are level with the screen.
- Watching TV while wearing 3D Active Glasses for an extended period of time may cause headaches or fatigue. If you experience a headache, fatigue or dizziness, stop watching TV and rest.



UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS

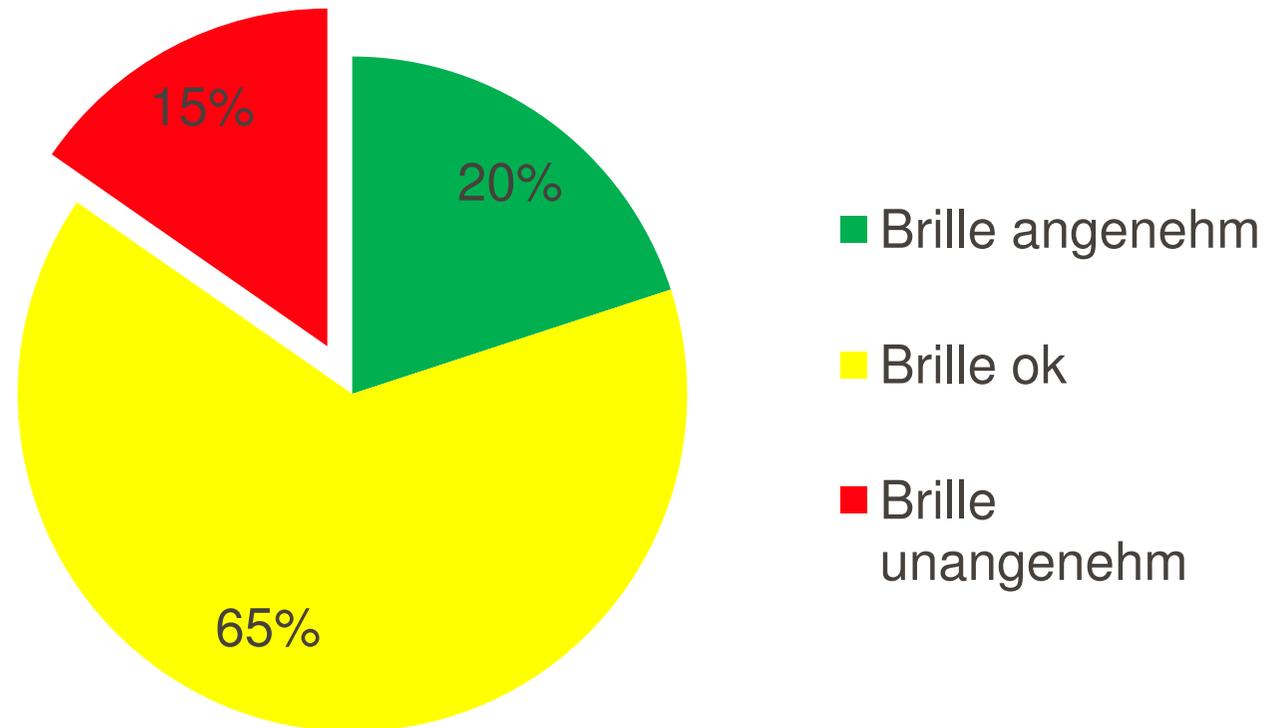
- Methodik: Strukturierte Befragung von Kinozuschauern im Anschluss an 3D-Vorstellungen
- Film: Avatar 3D
- 850 Fragebögen, Rücklauf 260 Fragebögen
- Untersuchte 3D-Systeme: RealD (Doppelprojektion), Dolby 3D, Xpand, MasterImage
- Fragestellungen (Auswahl)
 - Tragekomfort der 3D-Brillen
 - Probleme beim S3D-Sehen
 - ..unter Berücksichtigung der Sitzposition im Kino
- Leitung: cand.ing. Yvonne Thomas

UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS



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

Tragekomfort der 3D-Brille

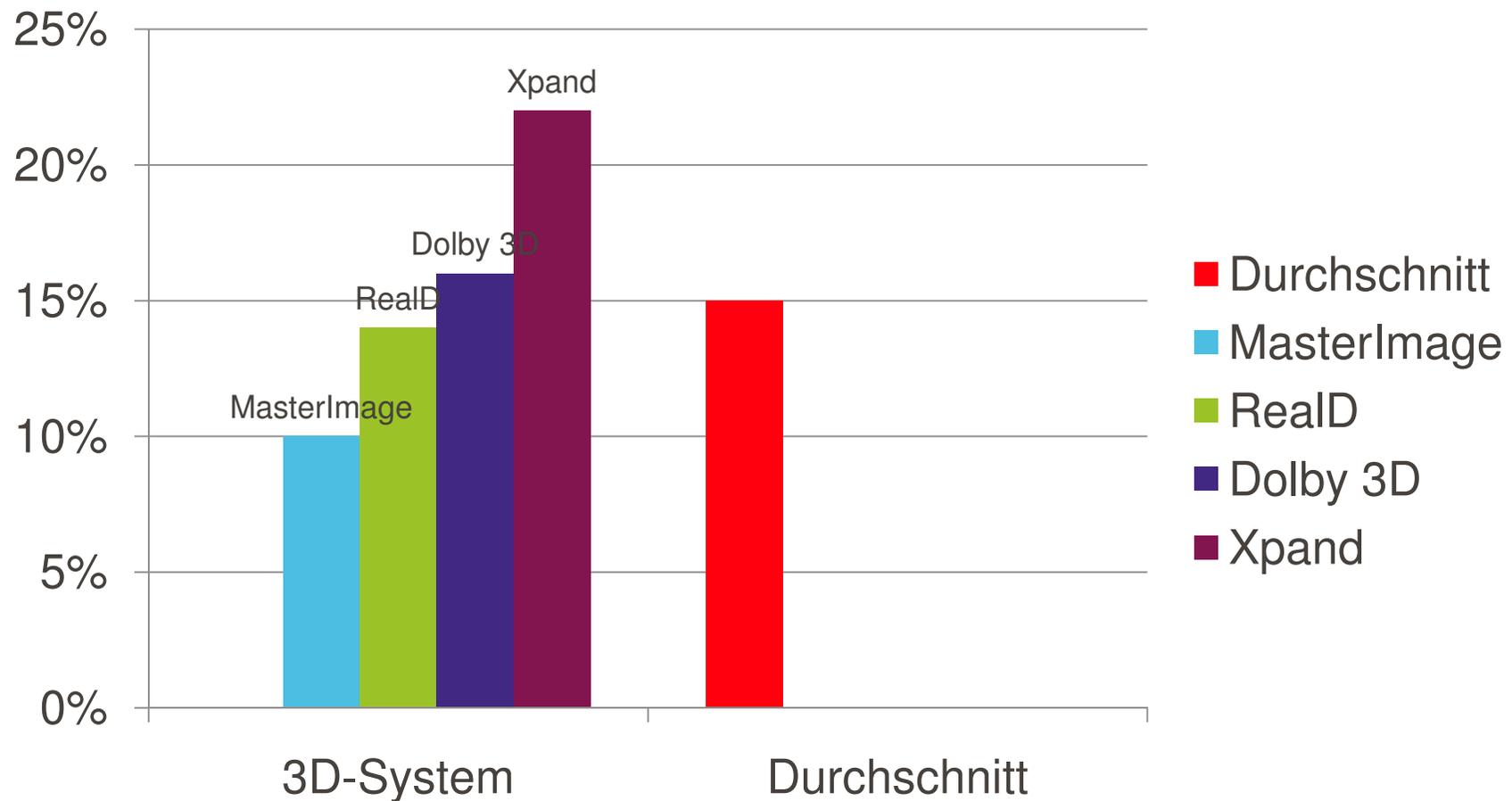


UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS



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

Prozentsatz „Brille unangenehm“ nach 3D-Systemen

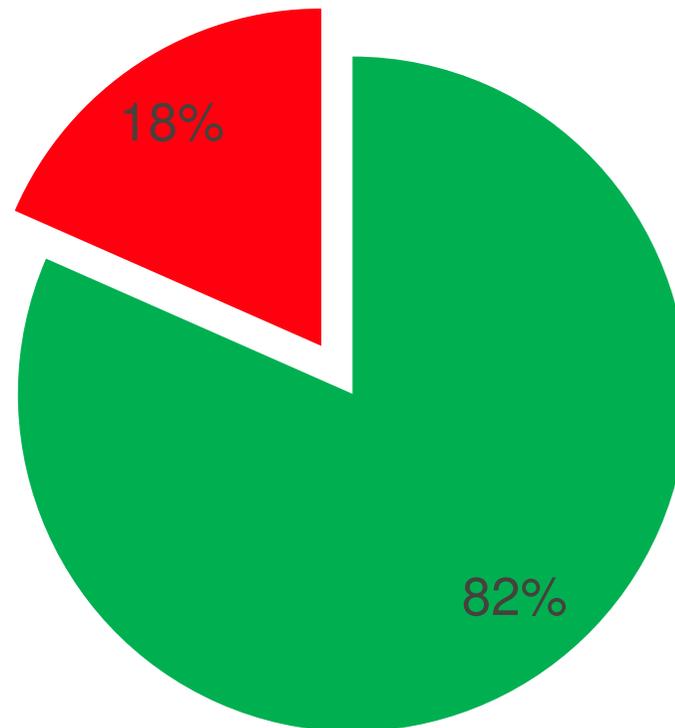


UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS



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

Probleme beim 3D-Sehen?



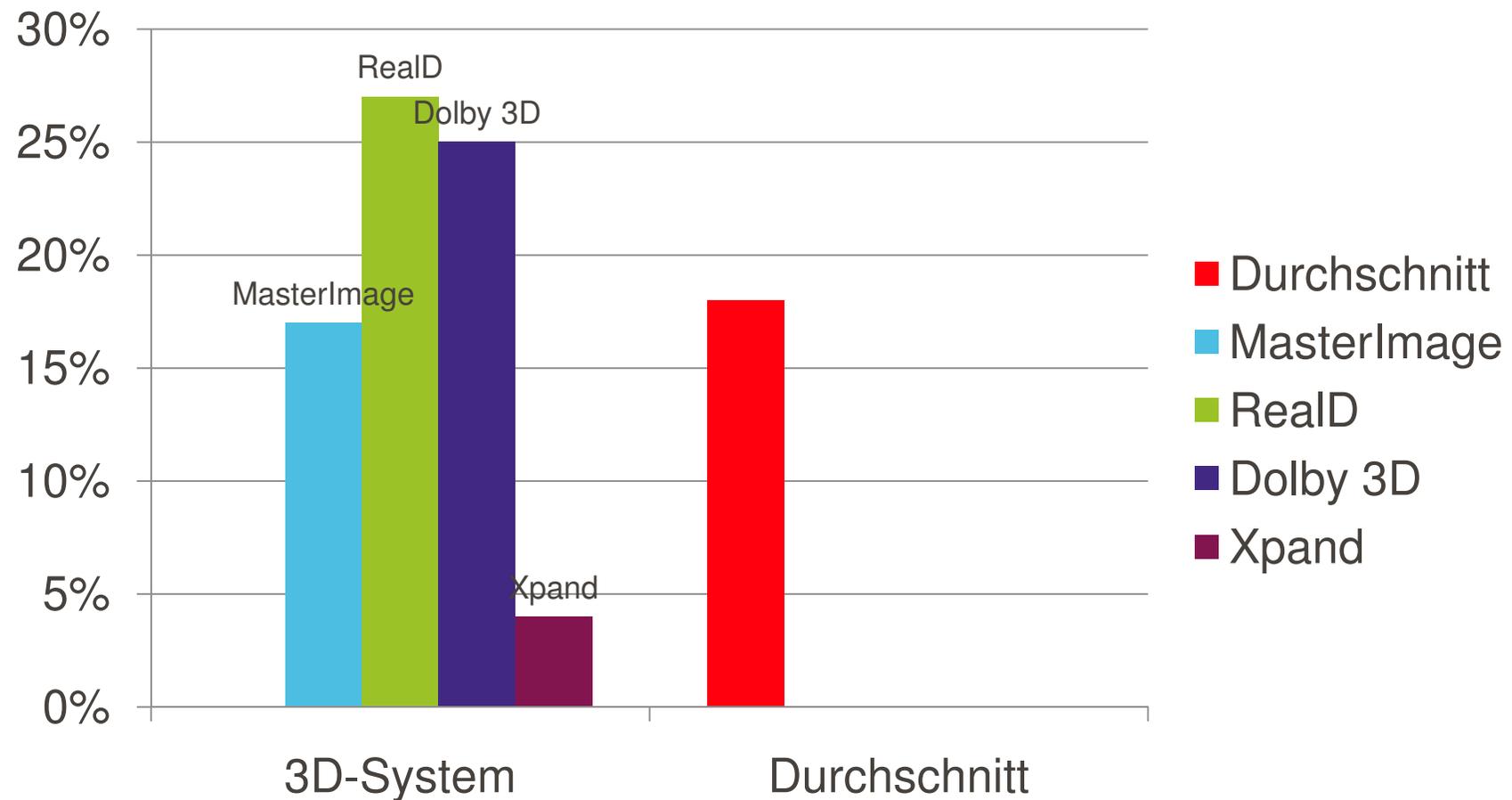
■ Nein
■ Ja

UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS



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

Prozentsatz „Probleme beim 3D-Sehen“ nach 3D-Systemen



UNTERSUCHUNGEN ZUR ZUSCHAUERAKZEPTANZ DES 3D-KINOS ZITATE AUS DEN BEFRAGUNGEN



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

- „Probleme bei erhöhten Bildgeschwindigkeiten“
 - „sehr anstrengend für die Augen“
 - „manchmal fehlt die Schärfe“
 - „Probleme bei Nahaufnahmen“
 - „Schnelle Bewegungen bei Großaufnahmen unangenehm“
 - „anfangs Übelkeit“, „Übelkeit, Schwindel“
 - „Effekte, die nah zum Betrachter waren, sind teilweise verschwommen“
 - „Bei zu schnellen Bildern (Handkamera, Schwenks, schnelle Schnitte) schwindelig“ geworden, teilweise aber auch zu schwacher 3D-Effekt“
 - „Erstmal 20 Min. zum Gewöhnen; Schwindel und verschwommene Bilder“
 - „Manche Szenen hat man doppelt gesehen, teilweise unscharfes Bild“
 - „Nervosität“, „manchmal zu starker 3D-Effekt“
 - „Problem, schnelle Bewegungen zu verfolgen“
 - „Übergänge (vorne-hinten) manchmal unangenehm“
- **Primär wurden Probleme mit schnellen Bewegungen und vor allem Nahaufnahmen genannt**



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

02

WAS MACHT „GUTES“ STEREO- 3D IM KINO AUS?



EINSATZ STEREOSKOPISCHER EFFEKTE IN KINOTHEATERN

Einflussfaktoren auf die Nutzerakzeptanz:

- Verhältnis von Leinwandgröße, Leinwandabstand und Abstand von der Kinomittelachse
- Anteil und Intensität der Szenen mit negativer Parallaxe (= Objekten „vor“ der Leinwand)
- Konvergenzpunktübergänge bei Schnitten
- Verletzungen des stereoskopischen Fensters
- Vertikalparallaxe
- Grad der Adaption der gezeigten Inhalte an das Kinoformat (Problem bei „3DTV Alternative Content“)
- Einige mehr..



DEMO 1 ZUR TIEFENWIRKUNG

- Inhalt: Stilleben, aufgenommen mit 3D-Kamera im Studio der HSRM
- Interaxiale Distanz: 65 mm, parallele Kameraanordnung
- Experiment: Variation des Konvergenzpunktes

DEMO 2: VERLETZUNGEN DES STEREOSKOPISCHEN FENSTERS



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

- Inhalt: Stilleben, aufgenommen mit 3D-Kamera im Studio der HSRM
- Interaxiale Distanz: 65 mm, parallele Kameraanordnung
- Fensterverletzung am linken und rechten Bildrand



DEMO 3: TRAILER „BOLT“ DER WALT DISNEY STUDIOS

- Intensiver Einsatz der Floating-Window-Technik
- Dank an die Walt Disney Studios, Burbank, CA für die Genehmigung der Aufführung
- BITTE KEINE BILD- UND TON-AUFNAHMEN JEDLICHER ART!





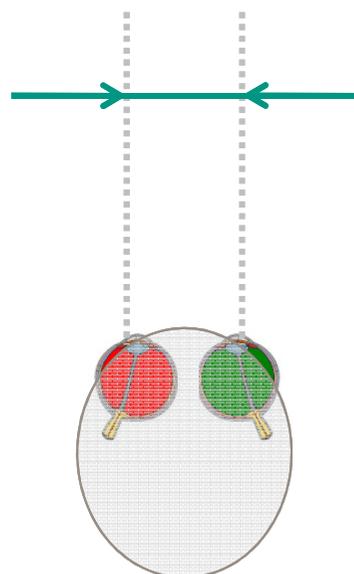
Hochschule **RheinMain**
University of Applied Sciences
Wiesbaden Rüsselsheim Geisenheim

03

WIE IST DIE LEINWANDGRÖÖE BEI DER PRODUKTION VON STEREO- 3D ZU BERÜCKSICHTIGEN?



INTEROKULARE DISTANZ



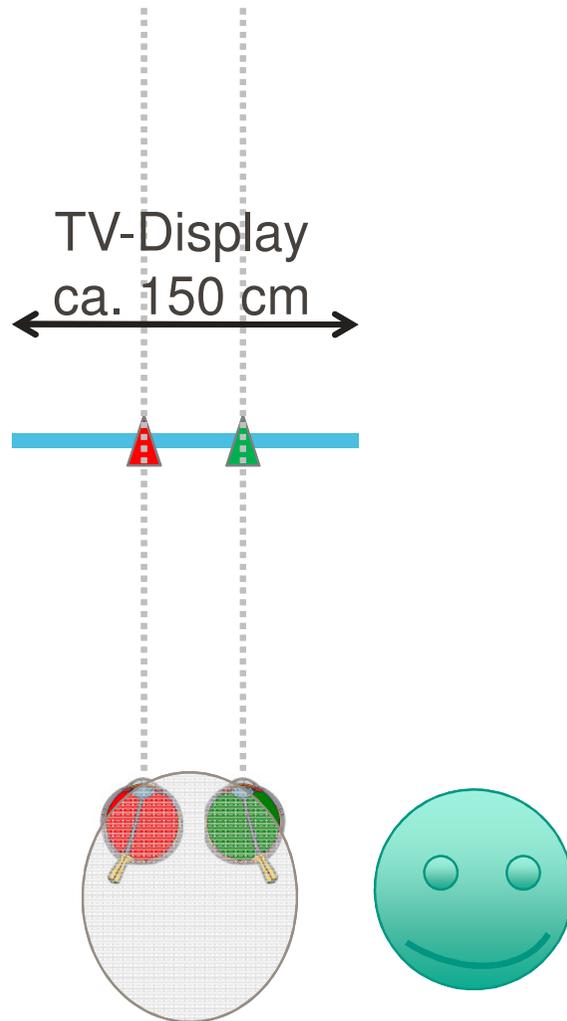
2 Interpupillary breadth. The distance between the centers of the pupils of the eyes (the eyes are looking straight ahead).

Sample	Percentiles					
	1st	5th	50th	95th	99th	
A Men	cm (in)	5.7 (2.2)	5.9 (2.3)	6.5 (2.7)	7.1 (2.8)	7.4 (2.9)
B Women	cm (in)	5.5 (2.2)	5.7 (2.2)	6.0 (2.4)	6.9 (2.7)	7.0 (2.8)

Quelle: <http://en.wikipedia.org/wiki/Anthropometry>



MAXIMALE POSITIVPARALLAXE BEI UNTERSCHIEDLICHEN DISPLAYGRÖßEN



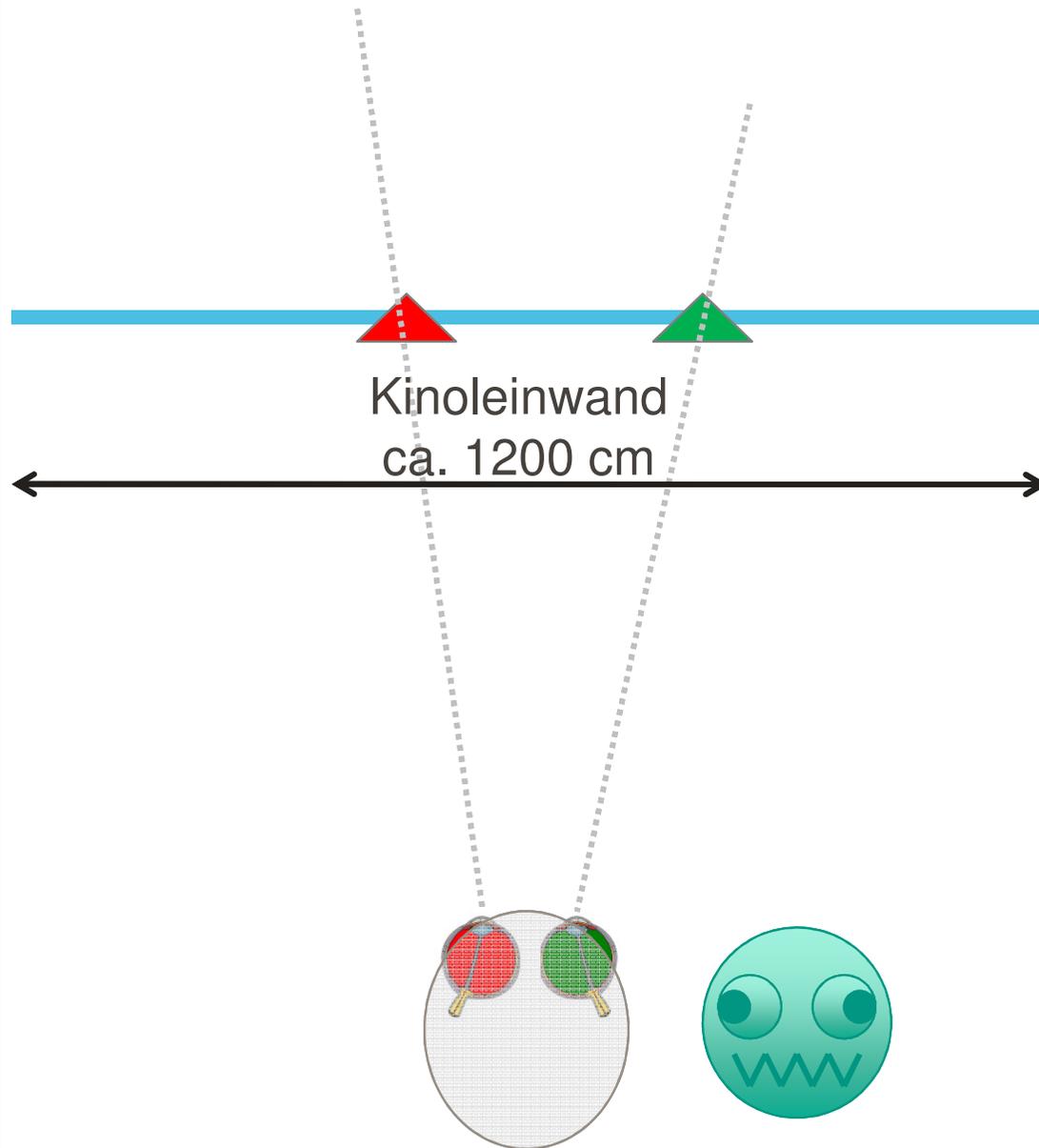
65 mm Parallaxe bei 150 cm
Displaybreite
entsprechen 83 Bildpunkten
(bei HD-Auflösung)

Objekt erscheint unendlich
weit entfernt

Nun wird der gleiche Inhalt auf
einer Kinoleinwand
mit 12 m Breite gezeigt...



MAXIMALE POSITIVPARALLAXE BEI UNTERSCHIEDLICHEN DISPLAYGRÖßEN



Die Folge ist Divergenz !

Objekt ist sozusagen „weiter
als unendlich“ entfernt

Kopfschmerzen drohen



MAXIMALE POSITIVPARALLAXE BEI UNTERSCHIEDLICHEN DISPLAYGRÖßEN

Display	Breite (typ.)	Auflösung horizontal	65 mm Parallaxe in % der Breite	65 mm Parallaxe in Bildpunkten
IMAX	22 m	2048 Pixel	0,3 %	6 Bildpunkte
Kino	12 m	2048 Pixel	0,5 %	11 Bildpunkte
TV	100 cm	1920 Pixel	6,5 %	120 Bildpunkte

DEMO 4: 3DTV-TENNISÜBERTRAGUNG AUF DER KINOLEINWAND



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

- Zufällig aufgenommene Tennis-Übertragung aus einem FTA-Programm
- Codierung: Side-by-Side / H.264
- Aufbereitet wurde ein Halbbild (unfair – nur zur Parallaxedemo)
- Zwei Bildbreiten: ca. 3 Meter und ca. 7 Meter



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

04 FAZIT



FAZIT

- Selbst bei anerkanntermaßen technisch hervorragend gemachten stereoskopischen Filmen wie „Avatar“ hat ein nicht vernachlässigbarer Prozentsatz der befragten Besucher (in der Regel leichte) Probleme benannt
- Technisch weniger gut gemachte Filme können diesen Anteil deutlich erhöhen
- Bei Realfilm-Aufnahmen ist die Vermeidung von Vertikalparallaxe unerlässlich
- Das Tiefenbudget muss sorgfältig geplant und umgesetzt werden, dabei sind insbesondere Schnitte kritisch
- Maßvoller Einsatz von Szenen mit negativer Parallaxe, Vermeidung bzw. Korrektur von Fensterverletzungen
- 3DTV-Formate sind in aller Regel NICHT zur Präsentation im Kino geeignet
- Nur die Digitalprojektion kann eine technisch korrekte Reproduktion von S3D gewährleisten

DANKE



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

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

Die vorgestellten Arbeiten werden vom BMBF unter dem Förderkennzeichen 17N4209 gefördert.

Danke an das BMBF, die MikroM GmbH, Lux Media Plan, Flying Eye sowie die HFF Potsdam
für die Unterstützung bzw. Zusammenarbeit

Danke an die Absolventen Yvonne Thomas, Valéry Engelhardt, Kevin Mertens
sowie Dr. Matthias Schnöll, Manuel Wiese und Johannes Albien



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Managementberatung
für
Medieninvestitionen

