

3D-TV ohne Brille - Wie geht's und was ist möglich?

René de la Barré

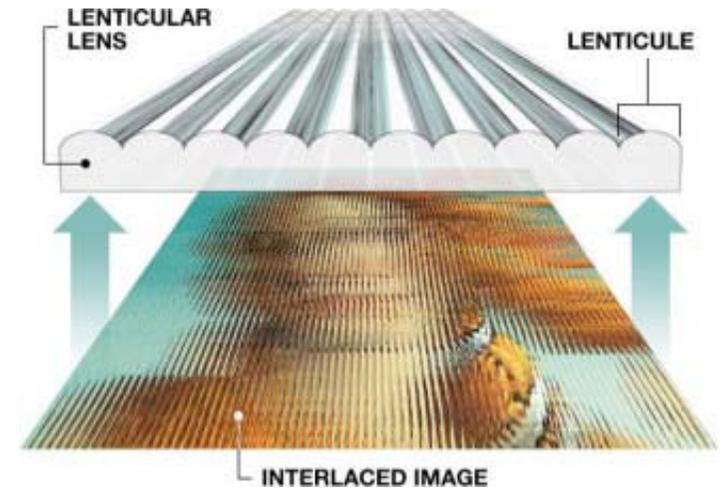


Autostereoskopie - angestrebte und erreichbare Wiedergabeeigenschaften



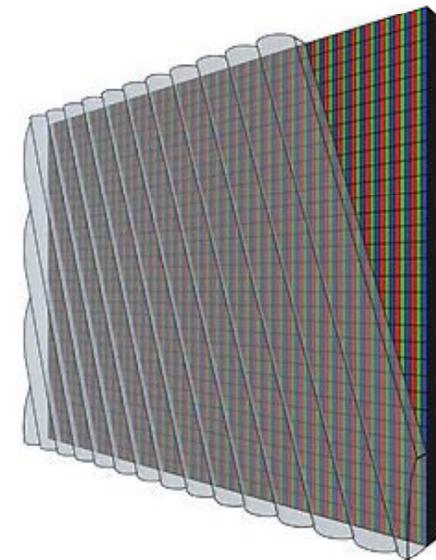
„Scheinfenster“ im Raum

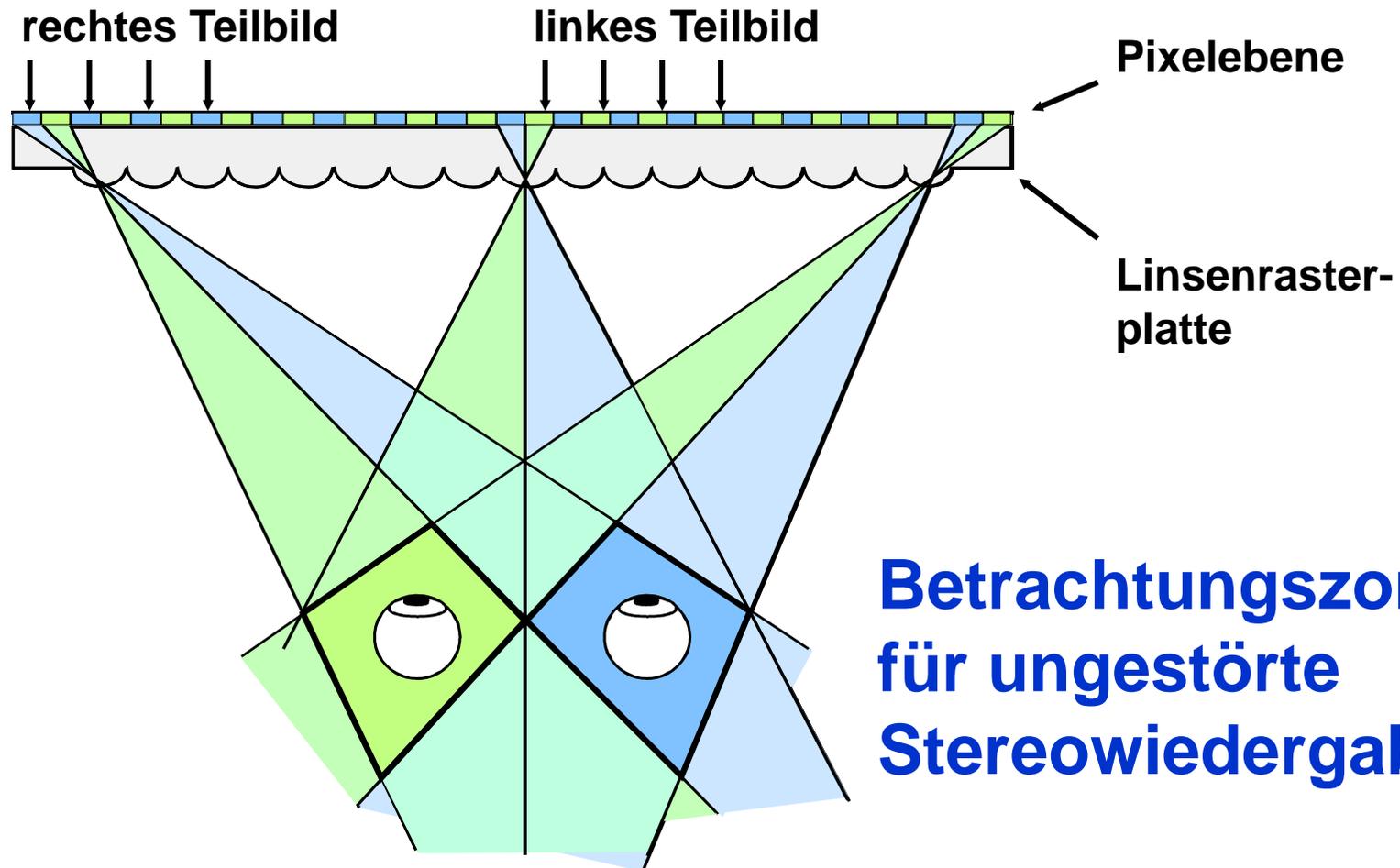
Interlaced Image mit n-Ansichten

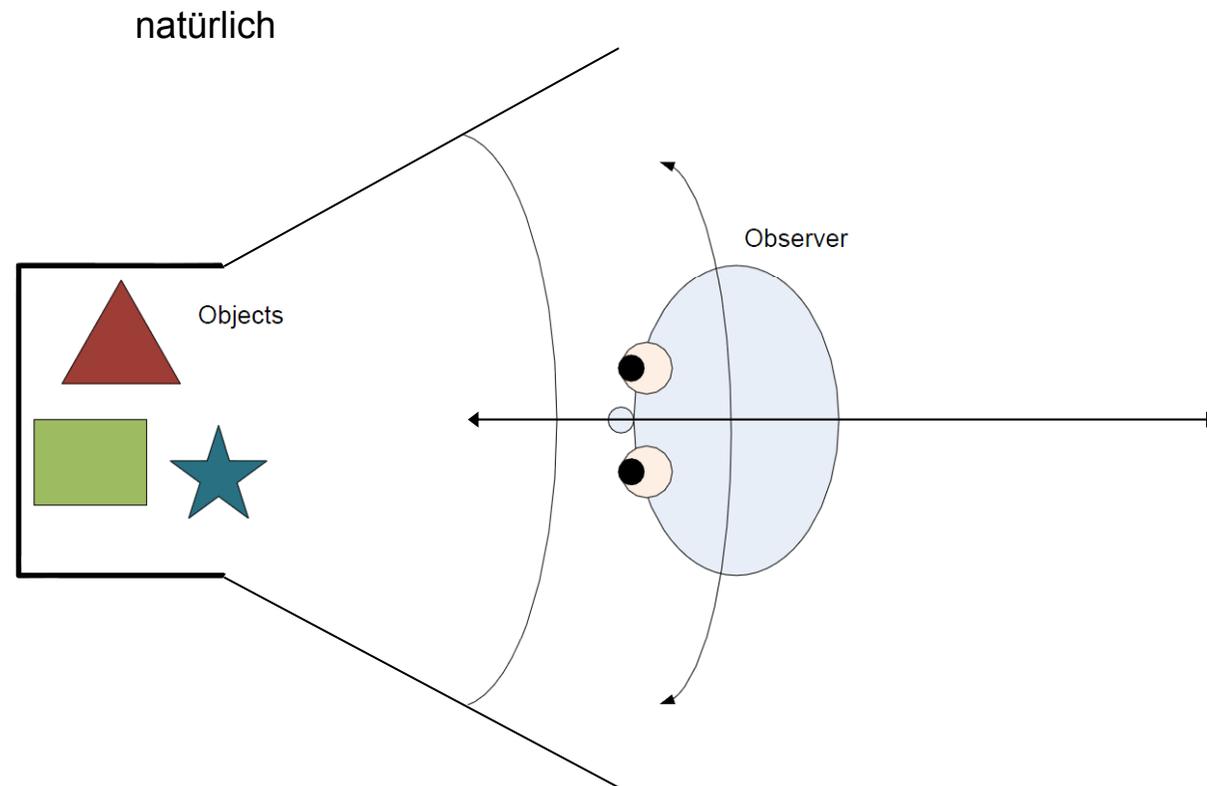


Schräge Strukturen

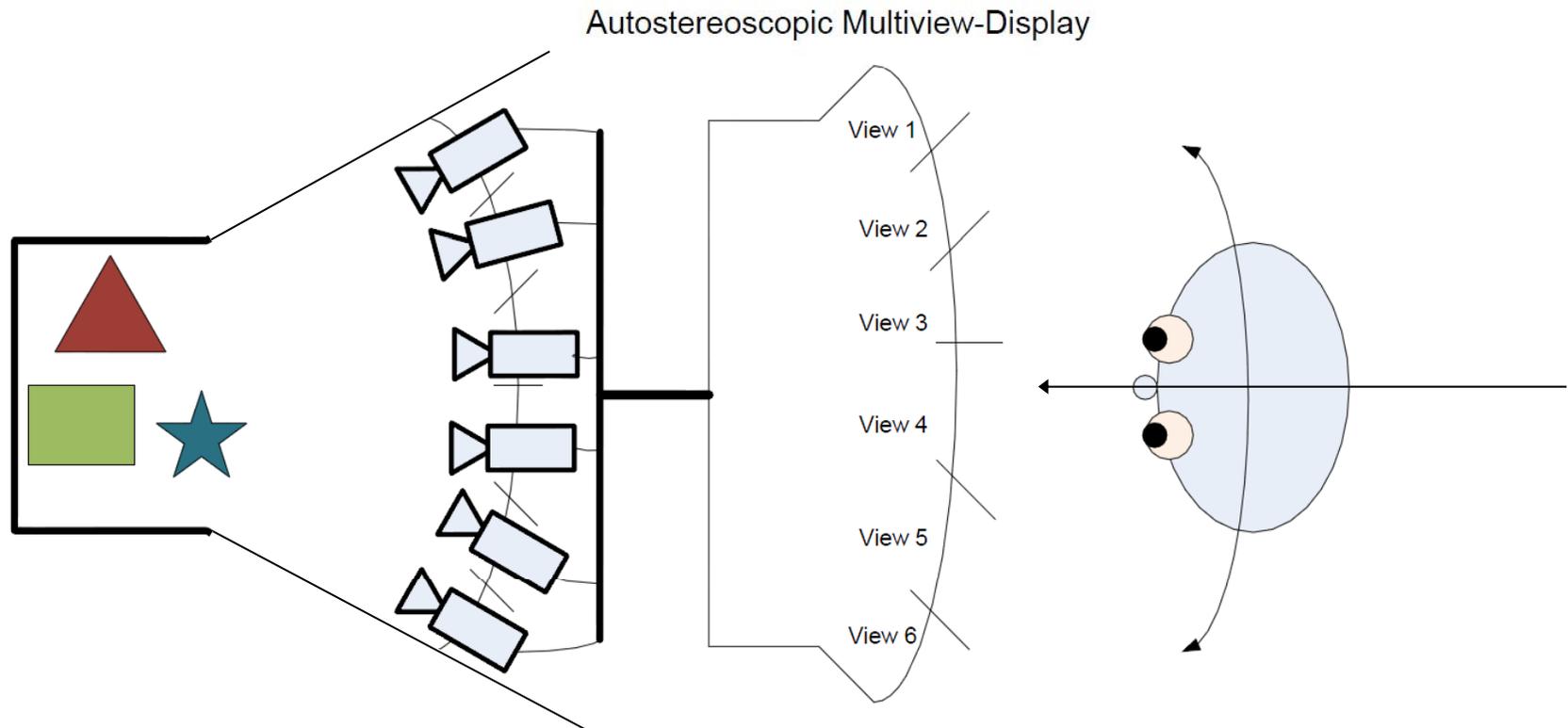
- Vermeidung optischer Störungen (Alias – Gap)
- Verteilung des horizontalen Auflösungsverlustes in die Vertikale
- Benutzung des Standarddesigns von Bildschirmen



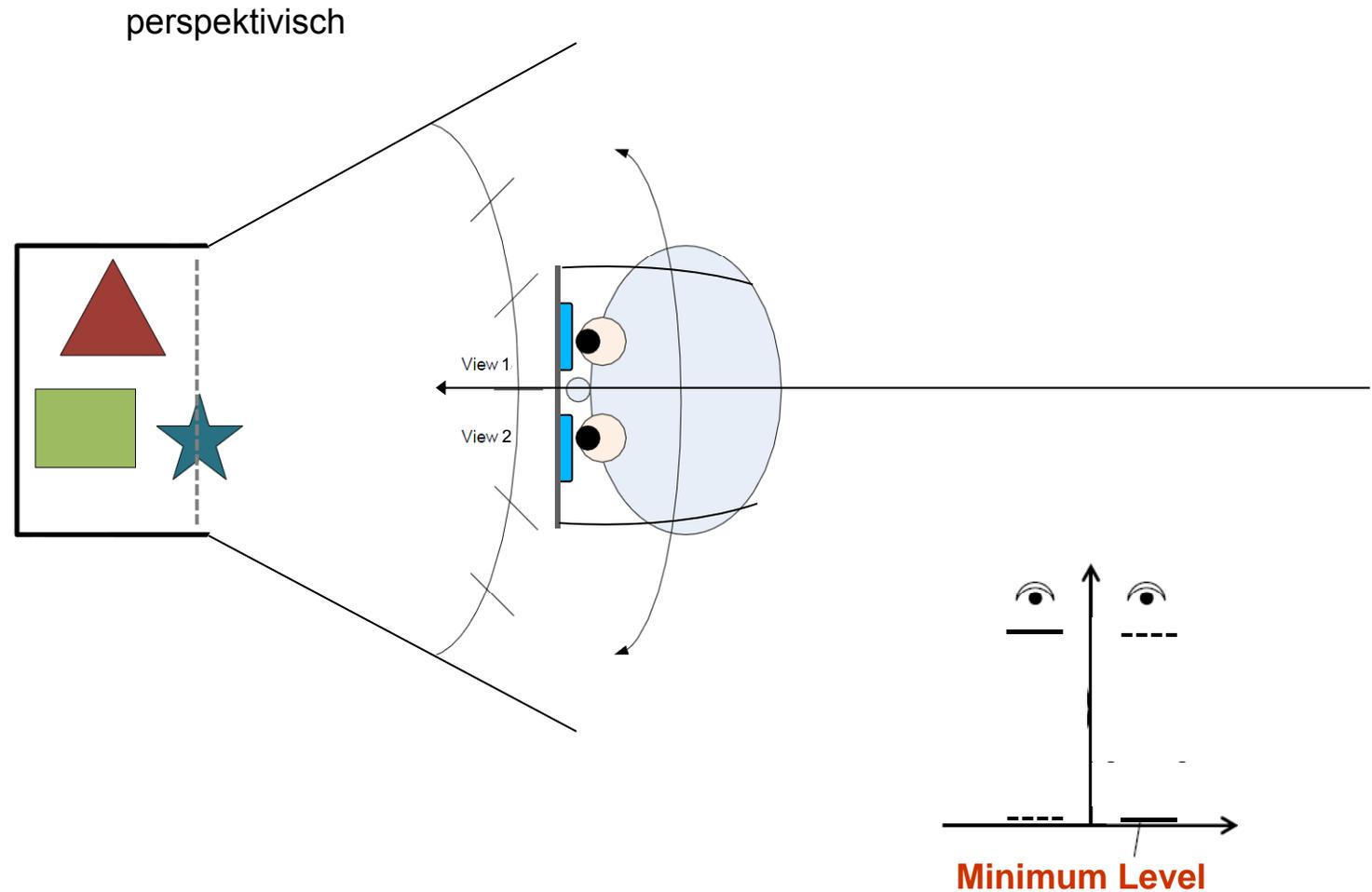




Unendlich viele Ansichten!

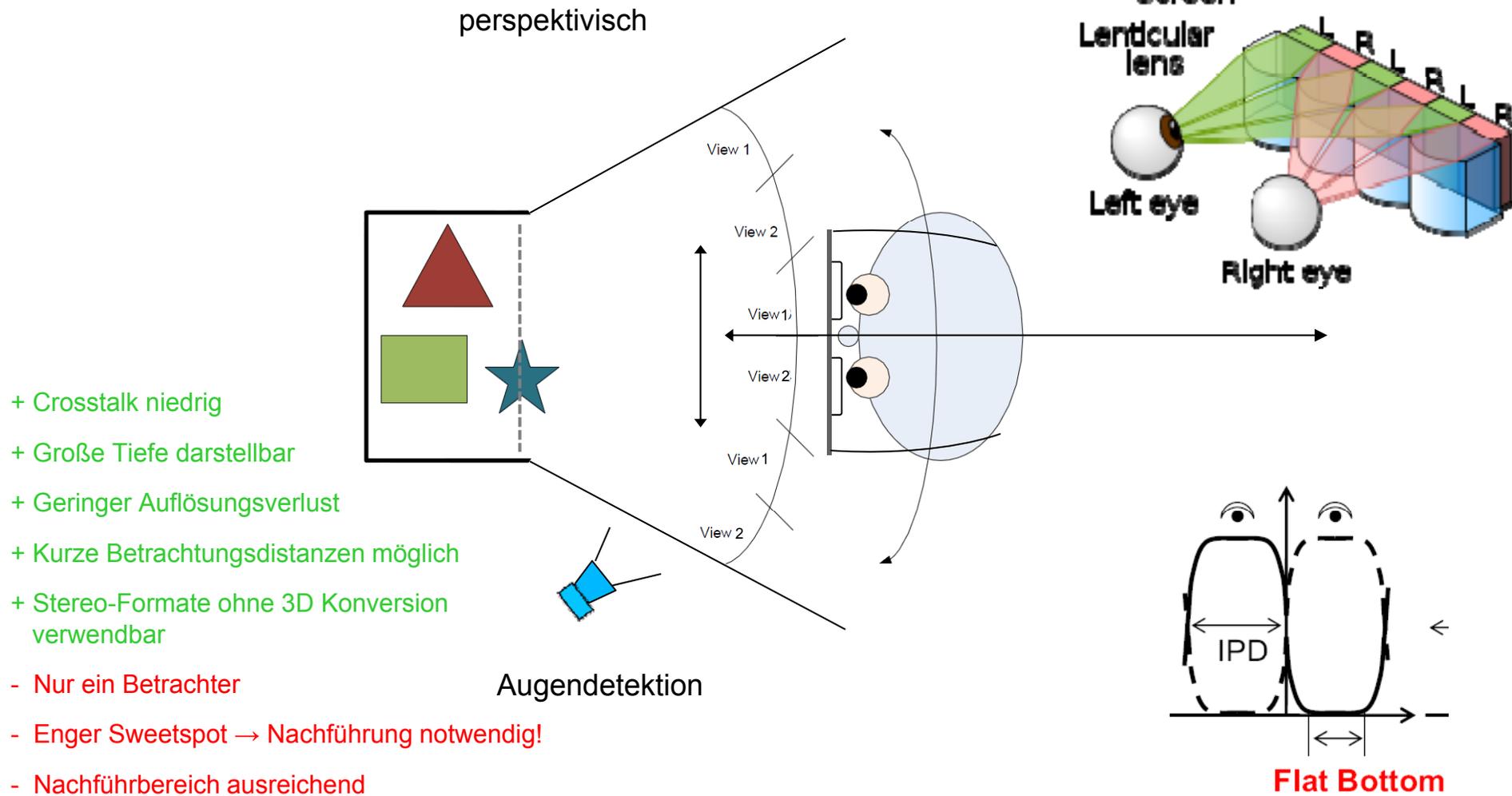


Multiview ↔ mehr als 3 Kameraansichten!

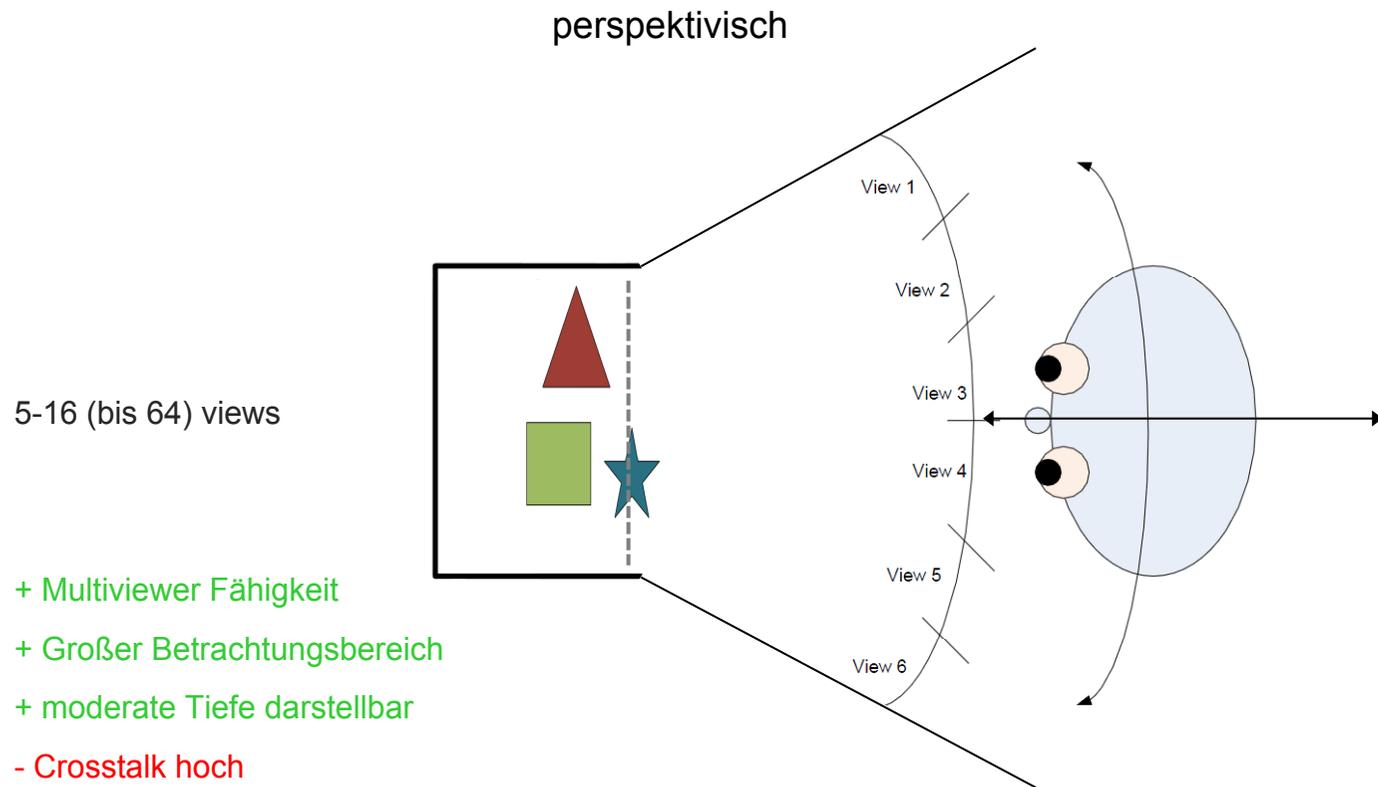


2 Ansichten ↔ volle Bewegungsfreiheit! ...aber

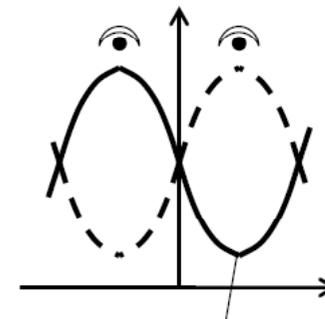
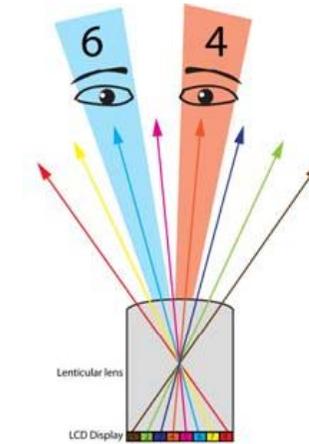
Charakteristik Two-view Display



2 Ansichten!



- + Multiviewer Fähigkeit
- + Großer Betrachtungsbereich
- + moderate Tiefe darstellbar
- Crosstalk hoch
 - Tiefe verringert
- Hoher Auflösungsverlust
 - Betrachtungsentfernung vorzugsweise groß
- Unschärfen oder Flips bei Übergang zwischen den Views



Minimum Points

Mehr als 3 Ansichten!

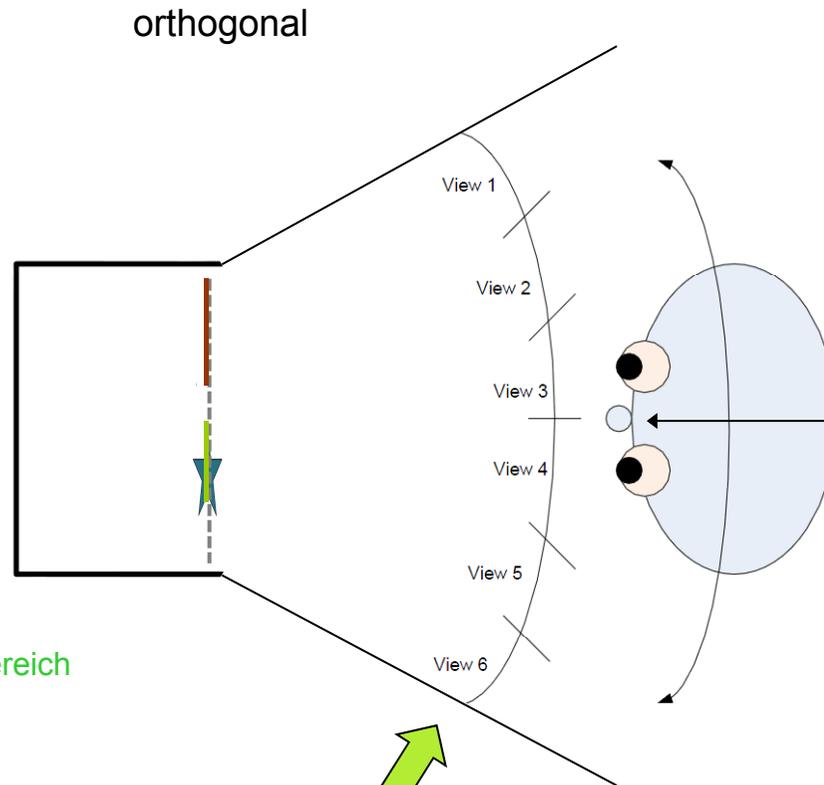
Charakteristik Lightfield Display



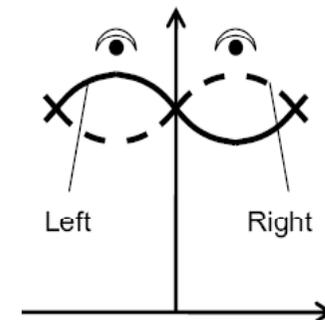
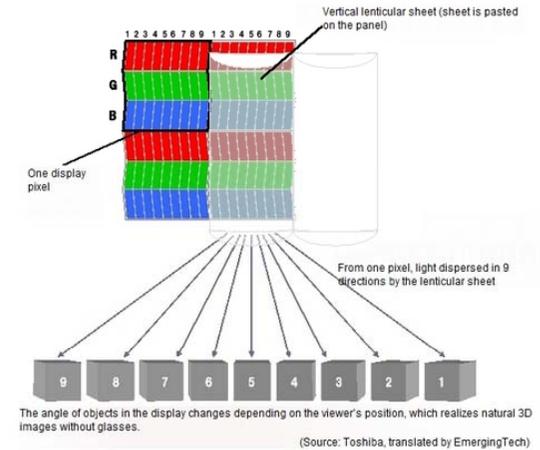
4K / 9 views: 20", 56" & 65"

- + Multiviewer Fähigkeit
- + Sehr großer Betrachtungsbereich

- Crosstalk ist hoch
- Nur Objekte in der Bildebene bekommen ein wenig Tiefe
- Hoher Auflösungsverlust

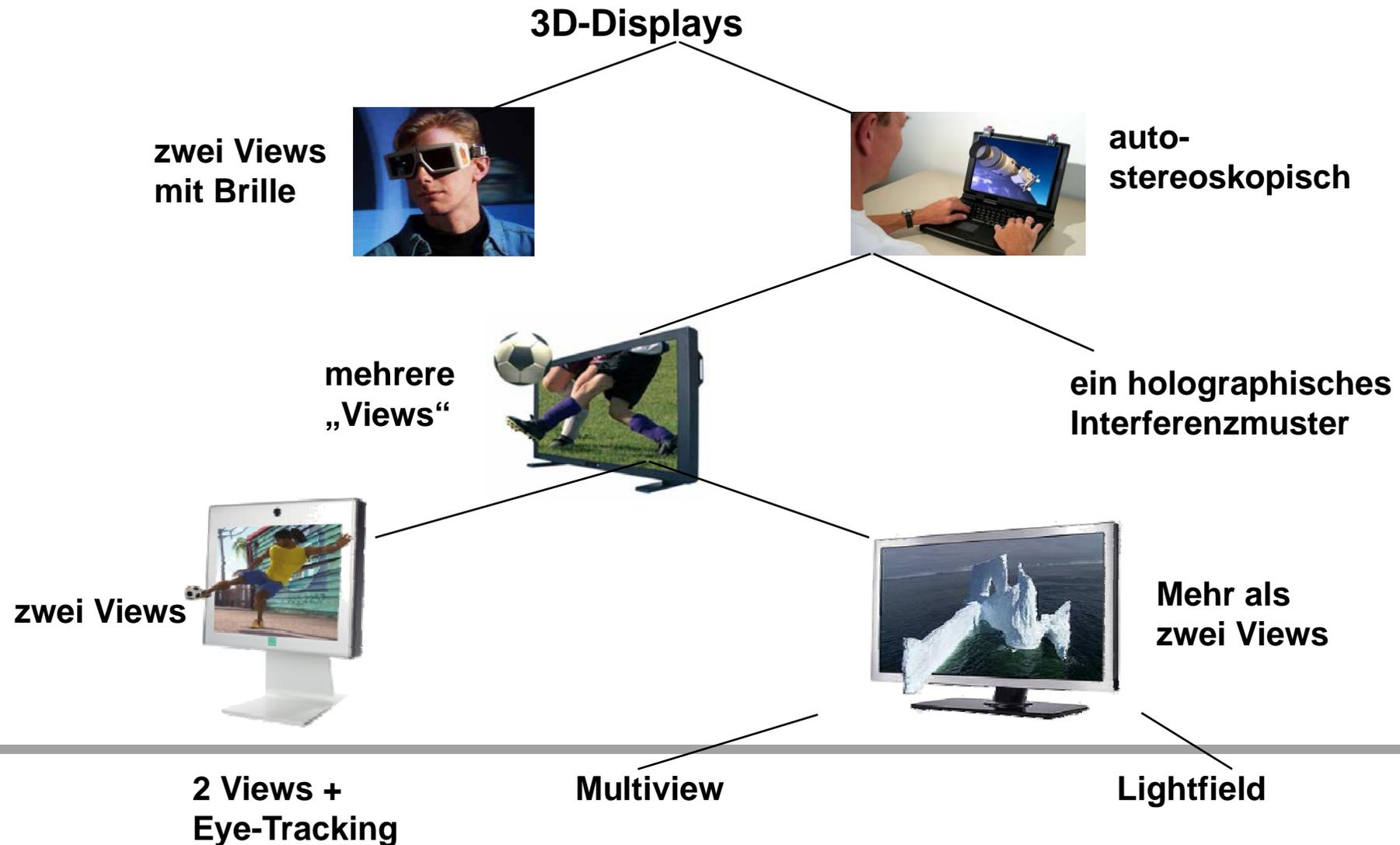


Mischung
mit Verlauf
→ Unschärfe



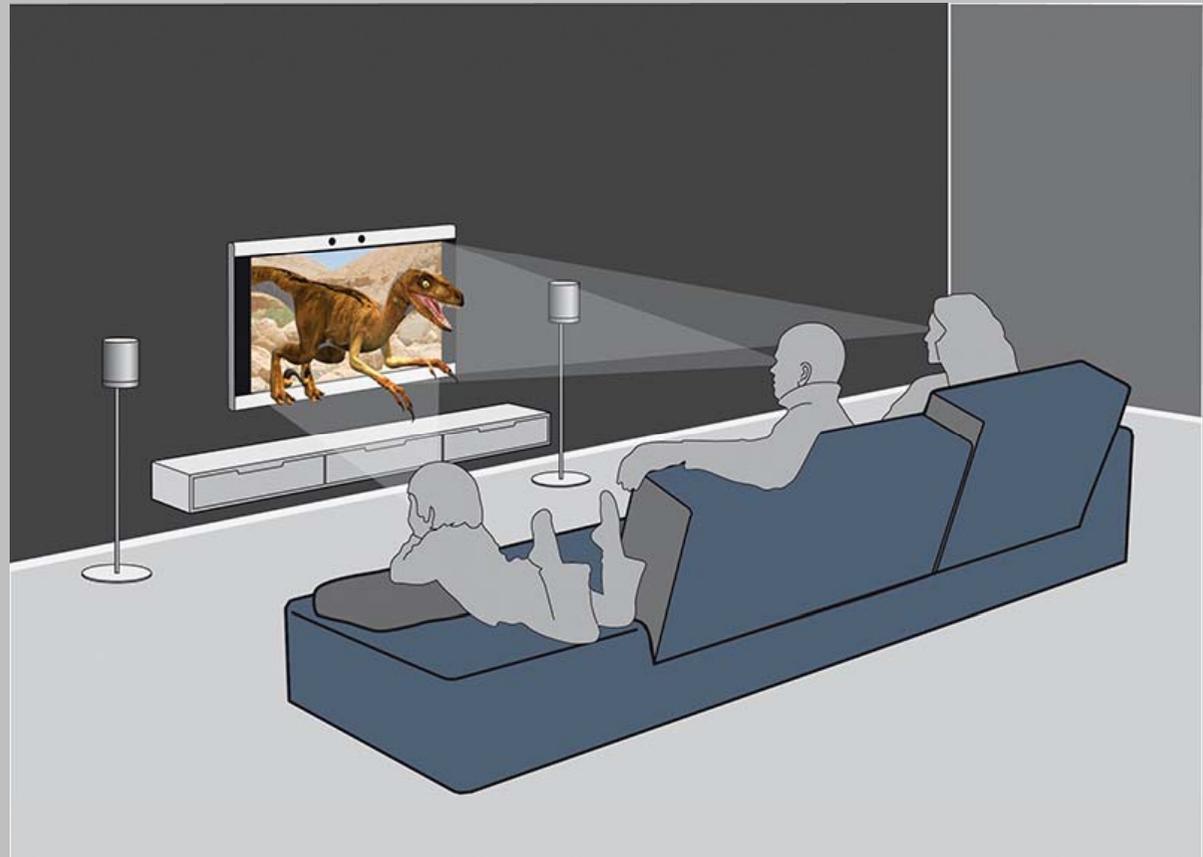
Unendlich viele Ansichten! ...aber

Es gibt unterschiedliche 3D-Displaytechnologien, jede mit Vor- und Nachteilen!



- 3D ohne Brille
- Mehrere Personen
- Personen jeden Alters

- Auflösungssteigerung !
- Kleine und große Augenabstände !
- 10% können nicht 3D sehen!



1999: NHK schlägt Super Hi-Vision TV vor

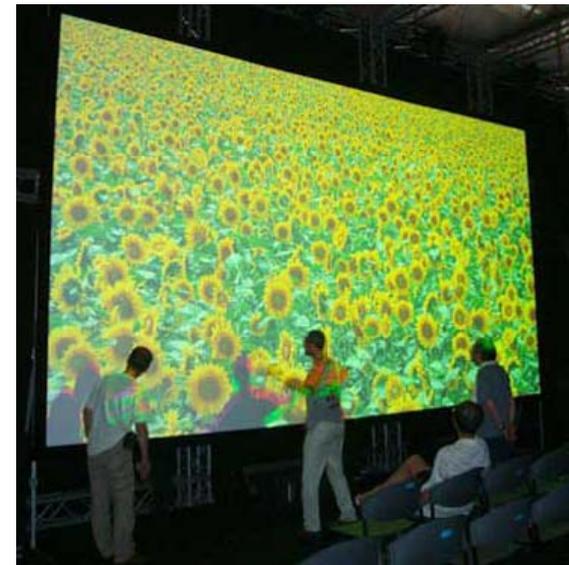
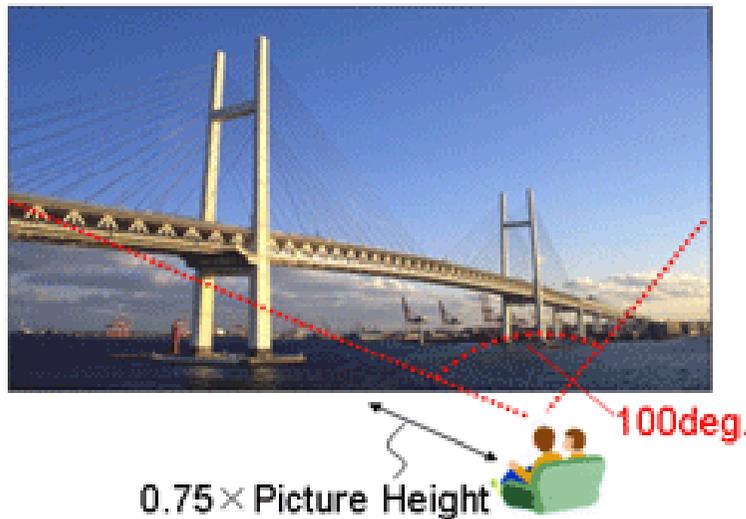
Fraunhofer
Heinrich Hertz Institute

2000: Japanische Regierung:

- 8K Super Hi-Vision 2D&3D TV, Audio 22.2 bis 2015 als TV-Standard etablieren.
- Marktreife: 2020!

IST:

- 8K/60 Hz Installation in Japan 2008



1999: NHK schlägt Super Hi-Vision TV vor

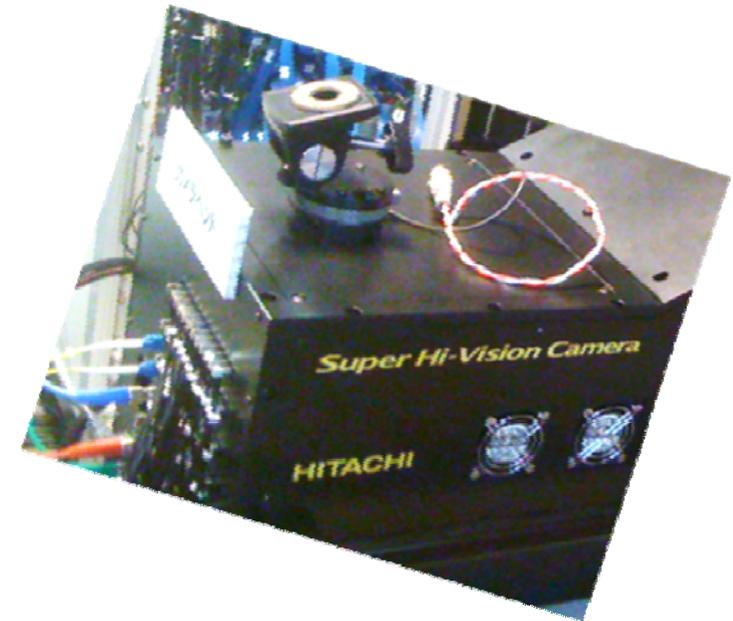
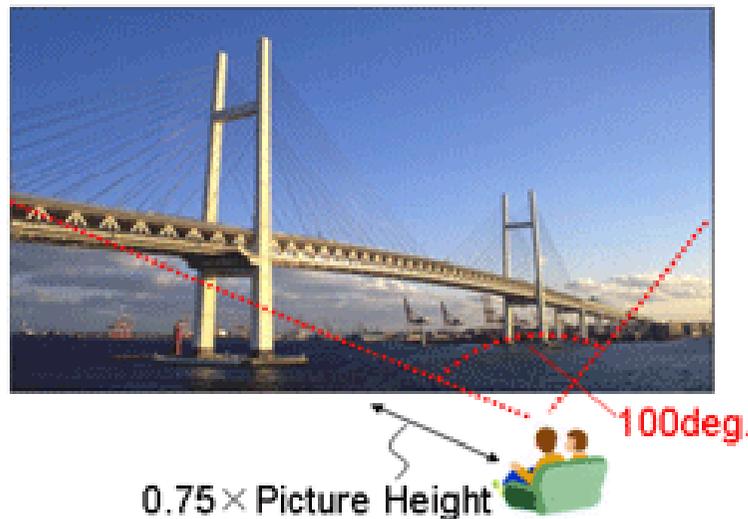
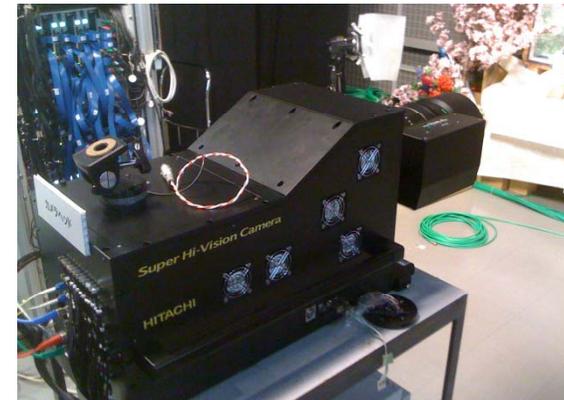
Fraunhofer
Heinrich Hertz Institute

2000: Japanische Regierung:

- 8K Super Hi-Vision 2D&3D TV, audio 22.2 bis 2015 als TV-Standard etablieren.
- Marktreife: 2020!

IST:

- 8K/60 Hz Installation in Japan 2008
- TV-Produktion zur Olympiade 2012



33 Mega Pixel

Was ist denn da anders
anders?



85-inch LCD von Sharp

33 Mega Pixel

Zum ersten Mal können sie Ihre Urlaubsbilder in voller Auflösung am Bildschirm betrachten!



85-inch LCD: 16x mehr Details als HD-1080p

33 Mega Pixel

Zum ersten Mal können sie Ihre Urlaubsbilder in voller Auflösung am Bildschirm betrachten!

Nebeneinander !



85-inch LCD with 16x more detail than 1080p
103 Pixel pro Inch Zum Vergleich: 60-inch UHD-TV hat 72 ppi

We'll still be waiting until
around 2020 for that
33MP video and 22.2
channel sound to
actually be broadcast

Super Hi-Vision-LCD

Pixelanzahl : 7,680 (H) x 4,320 (V)

Bildfrequenz : 120 Hz

Helligkeit : 300 cd/m²

Farbauflösung: 10 bits je RGB-Farbe

33MP x 3SP x 10 bit = 1 Gbit/Bild

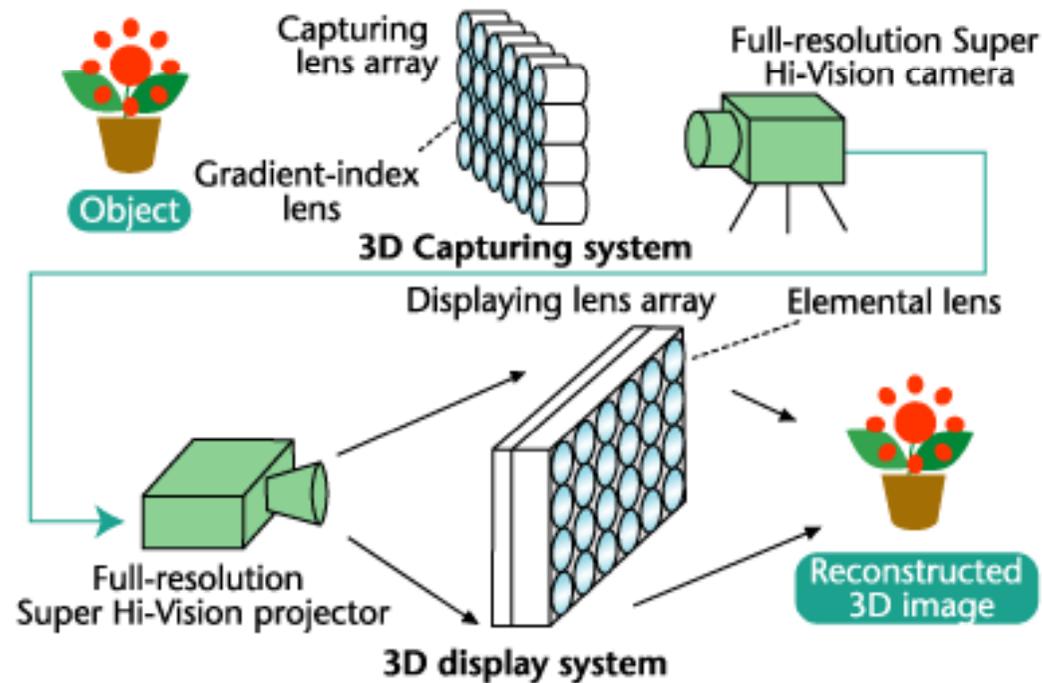
120 Hz x 1 Gbit/Bild = 120 Gbit/s



Panasonic 145" Super Hi-Vision plasma display

1999: NHK schlägt Integral Imaging für 3D-TV vor

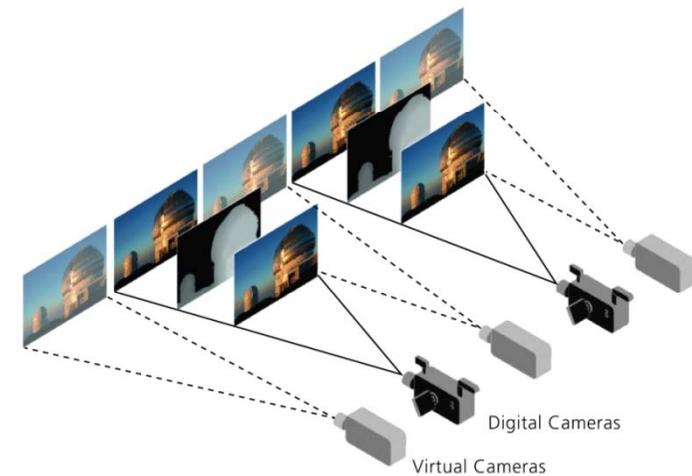
Fraunhofer
Heinrich Hertz Institute



24 (6x4) kanaliges Integral Imaging System
mit horizontaler und vertikaler Parallaxe(!) und
66% Auflösung von HD

Können wir Mischformen der 3D-Wiedergabe schaffen?

- ✓ Getrackter Single User auf Multiview
- ✓ Getrackte Multi-User
- ✓ Getracktes Multiview
- ✓ Multi-User – Multi-Content (Splitt-Screen)
- ✓ Multi-User – simultane 3D Modi

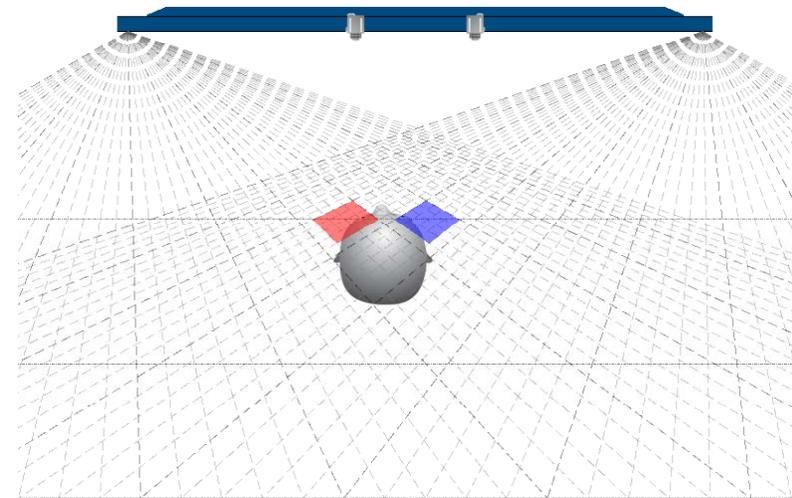
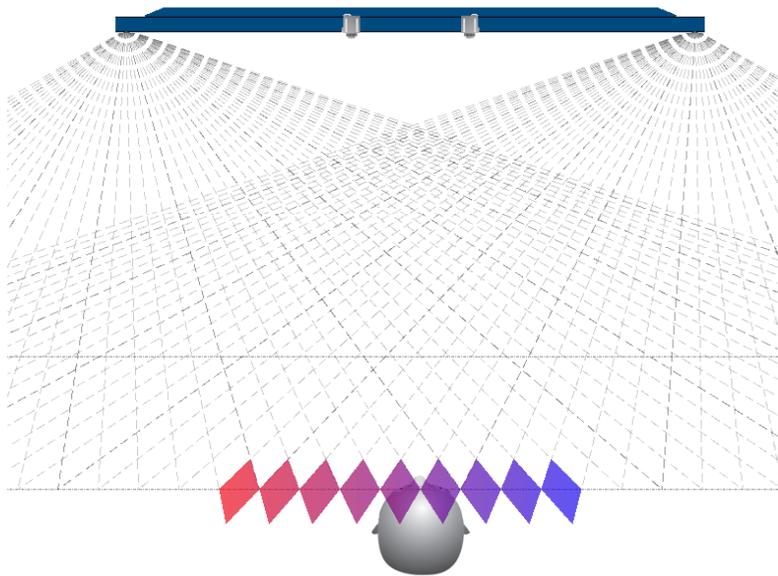


Mischformen! Splitt-Screen! Geht das denn?



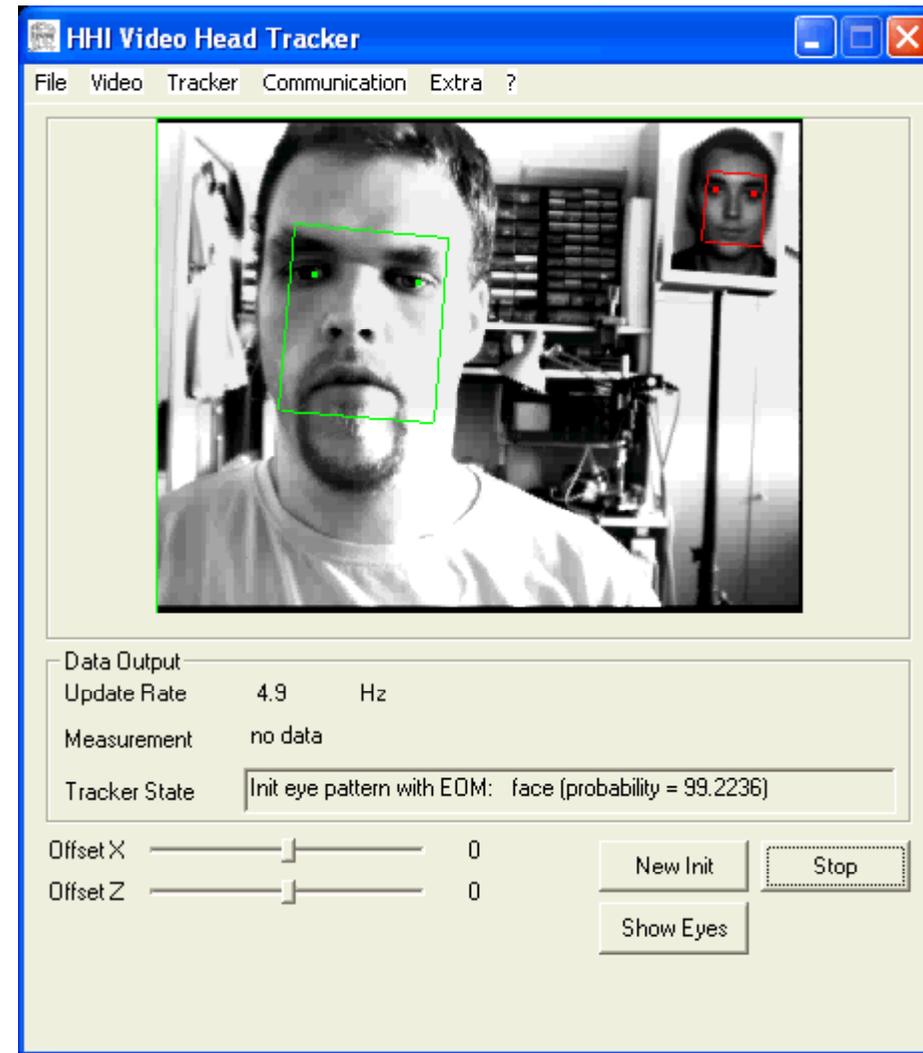
Standard Multiview Modus
- Kein Tracking -

- Anpassen der nominalen Betrachtungsentfernung um in Bereichen geringerer Kanalbreite zu tracken.



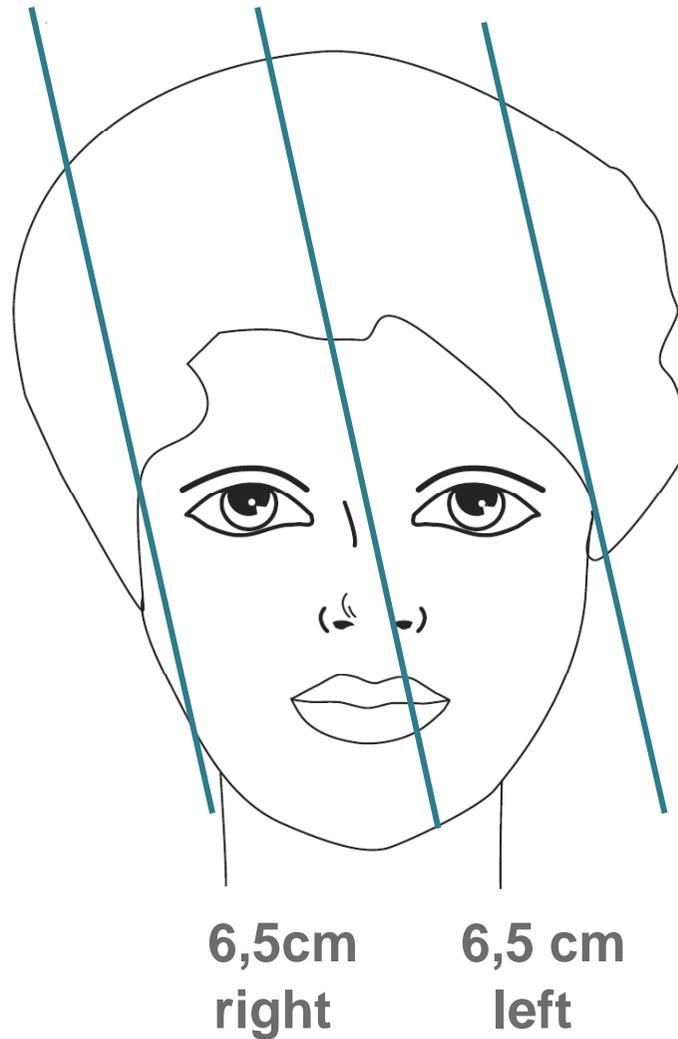
Eye pattern recognition and tracking

- Kopf Findung –
antrainiertes Pattern Matching
- Augen Tracking mit adaptivem Block
Matching
- Real time (up 120Hz)
- Robust gegen wechselnde
Beleuchtungsbedingungen
- Robust gegen Hautfarben
Variationen, Brillen, Haarschnitte
- Ausgabe der aktuellen 3D
Augenpositionen



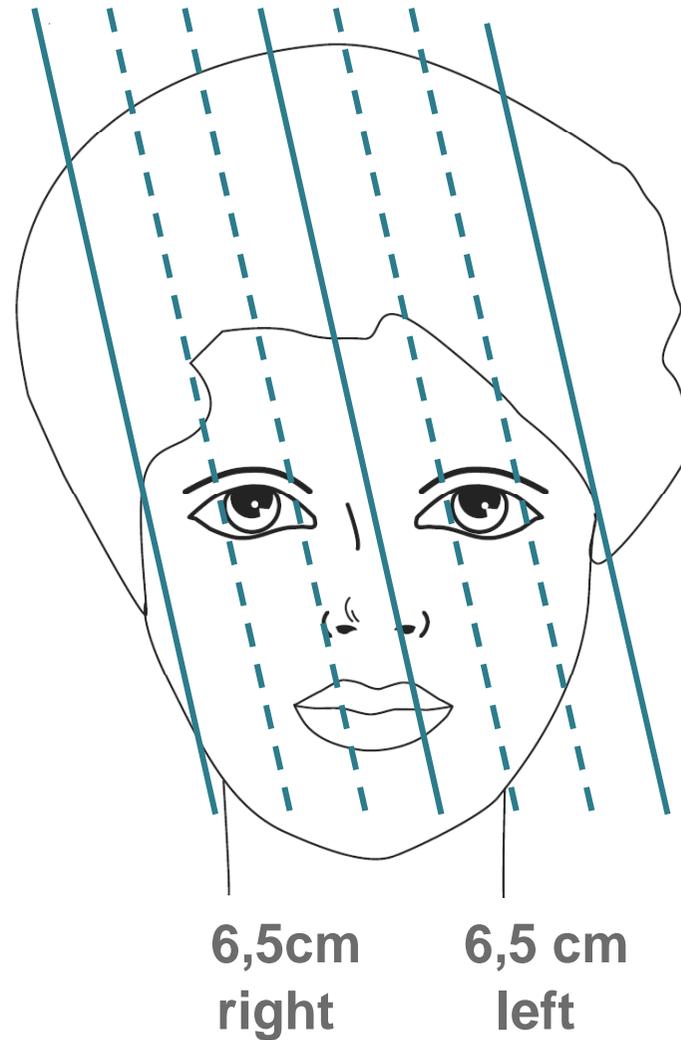
Viewing Zonen im konventionellen Stereo-Display

Interactive Media –
Human Factors



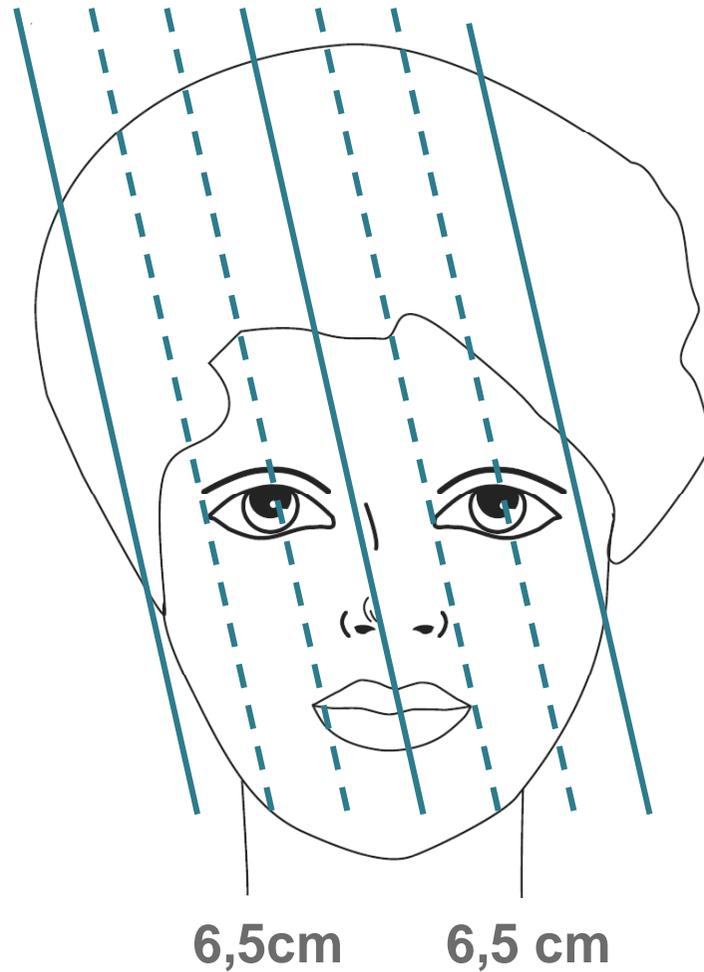
Viewing Zones im getrackten Stereo-Display

Interactive Media –
Human Factors



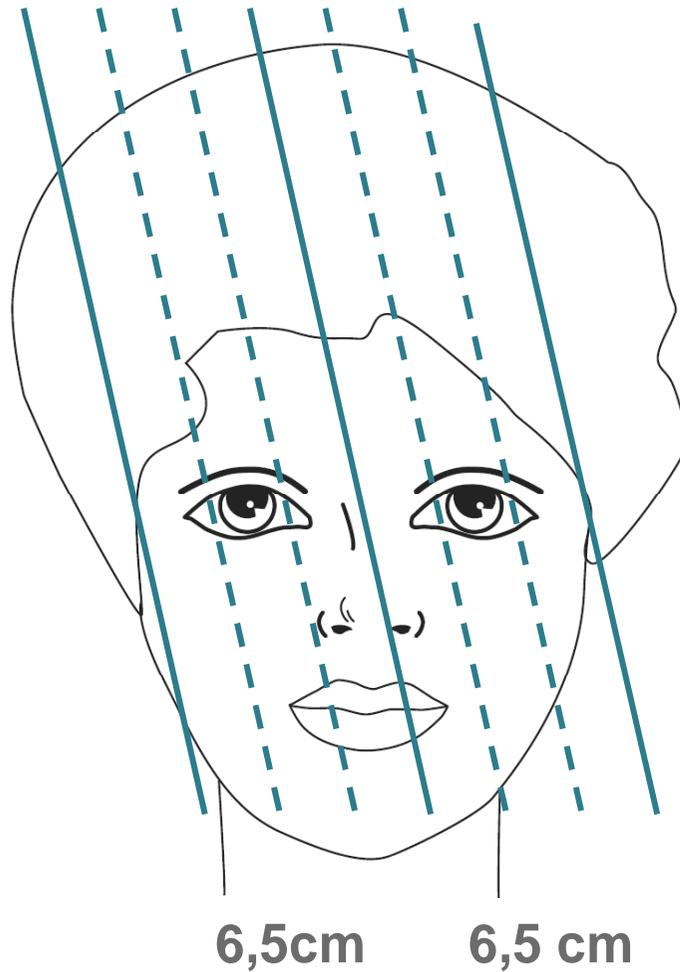
Viewing Zonen im getrackten Stereo-Display

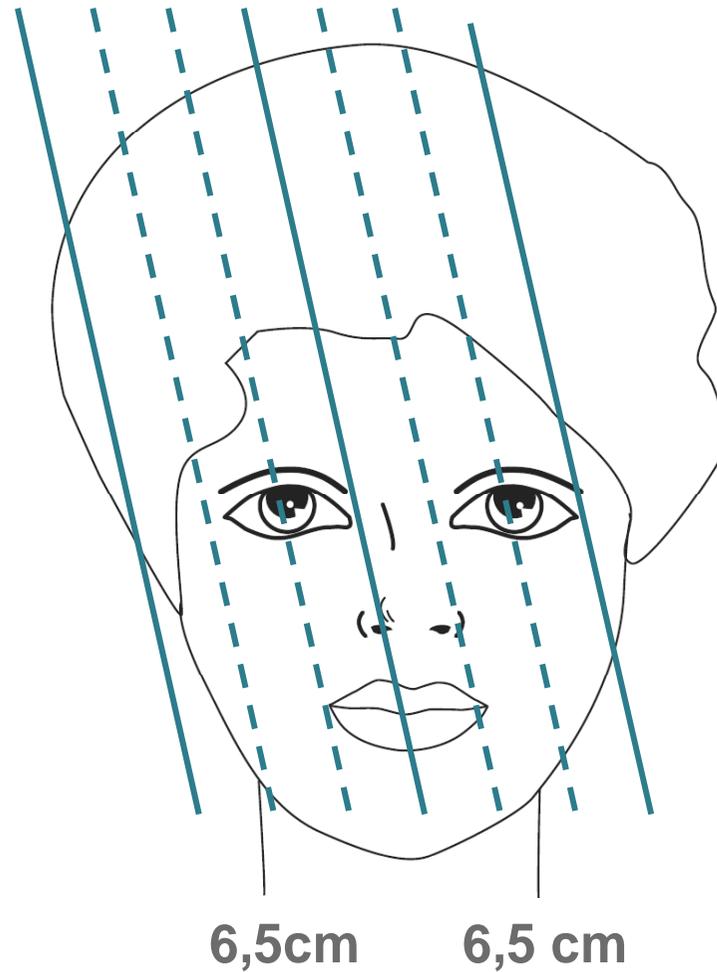
Interactive Media –
Human Factors

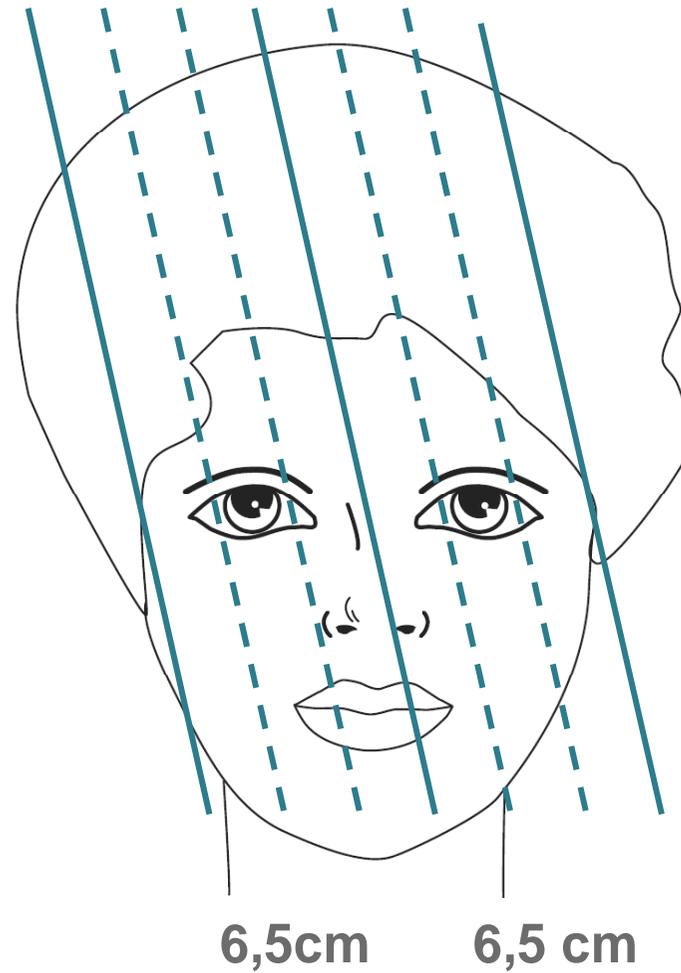


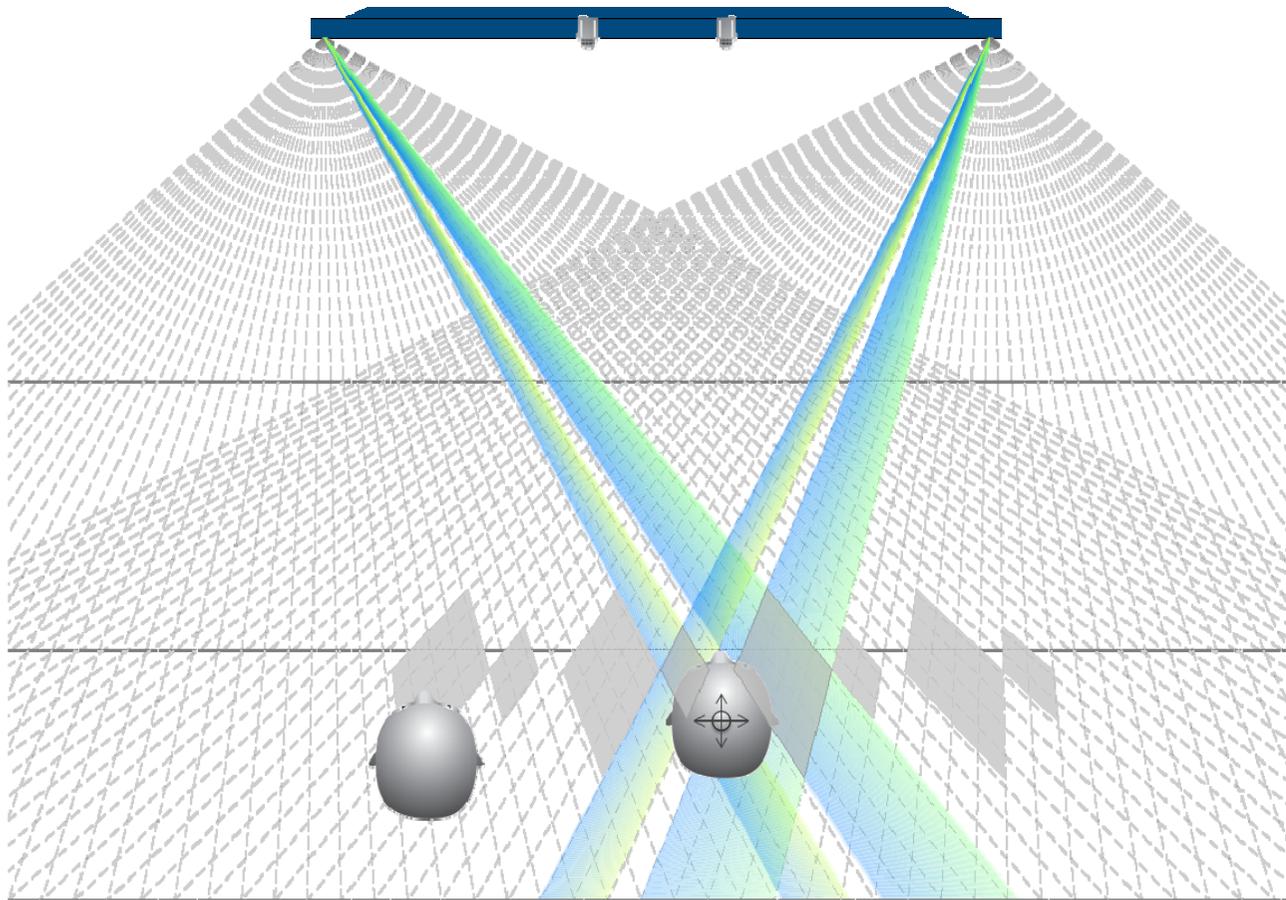
Viewing Zonen im getrackten Stereo-Display

Interactive Media –
Human Factors

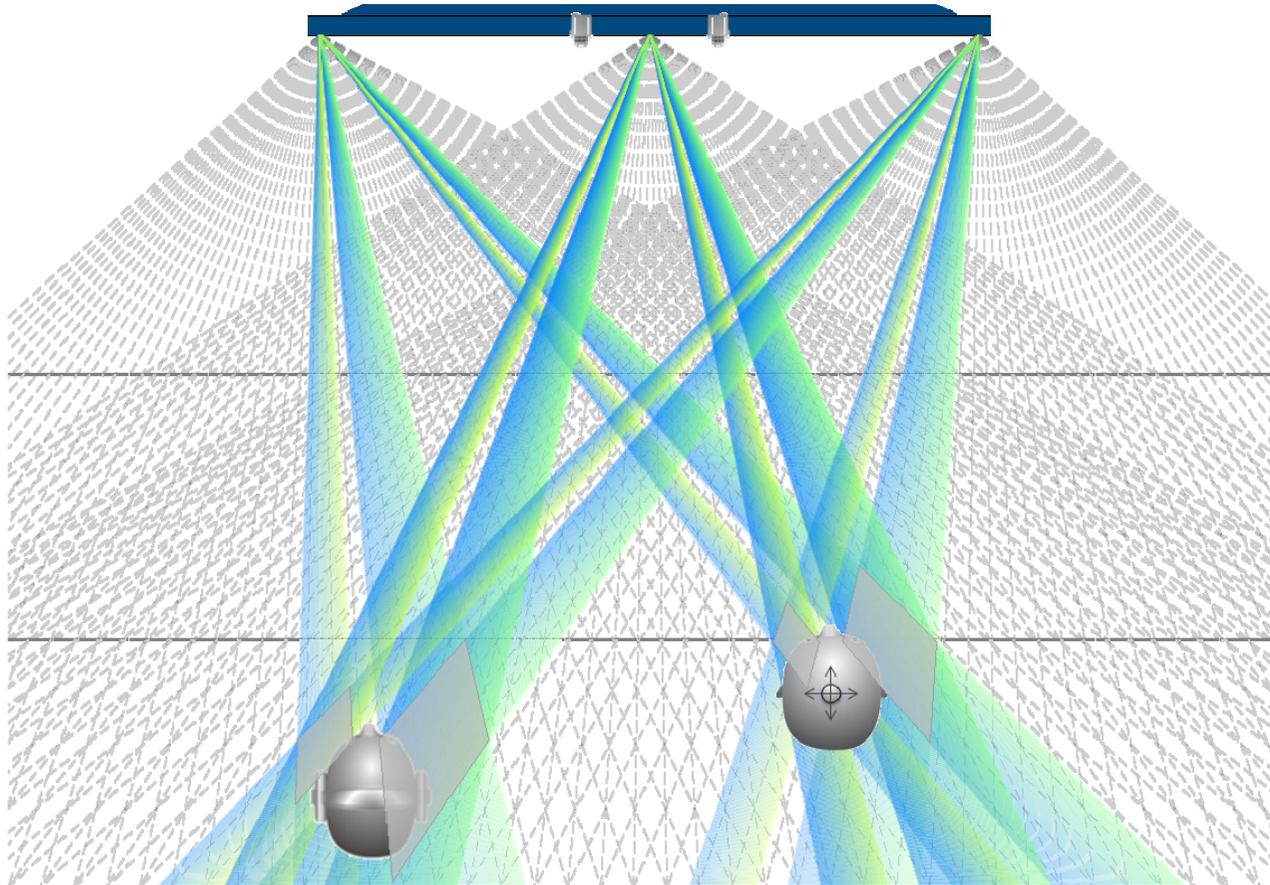




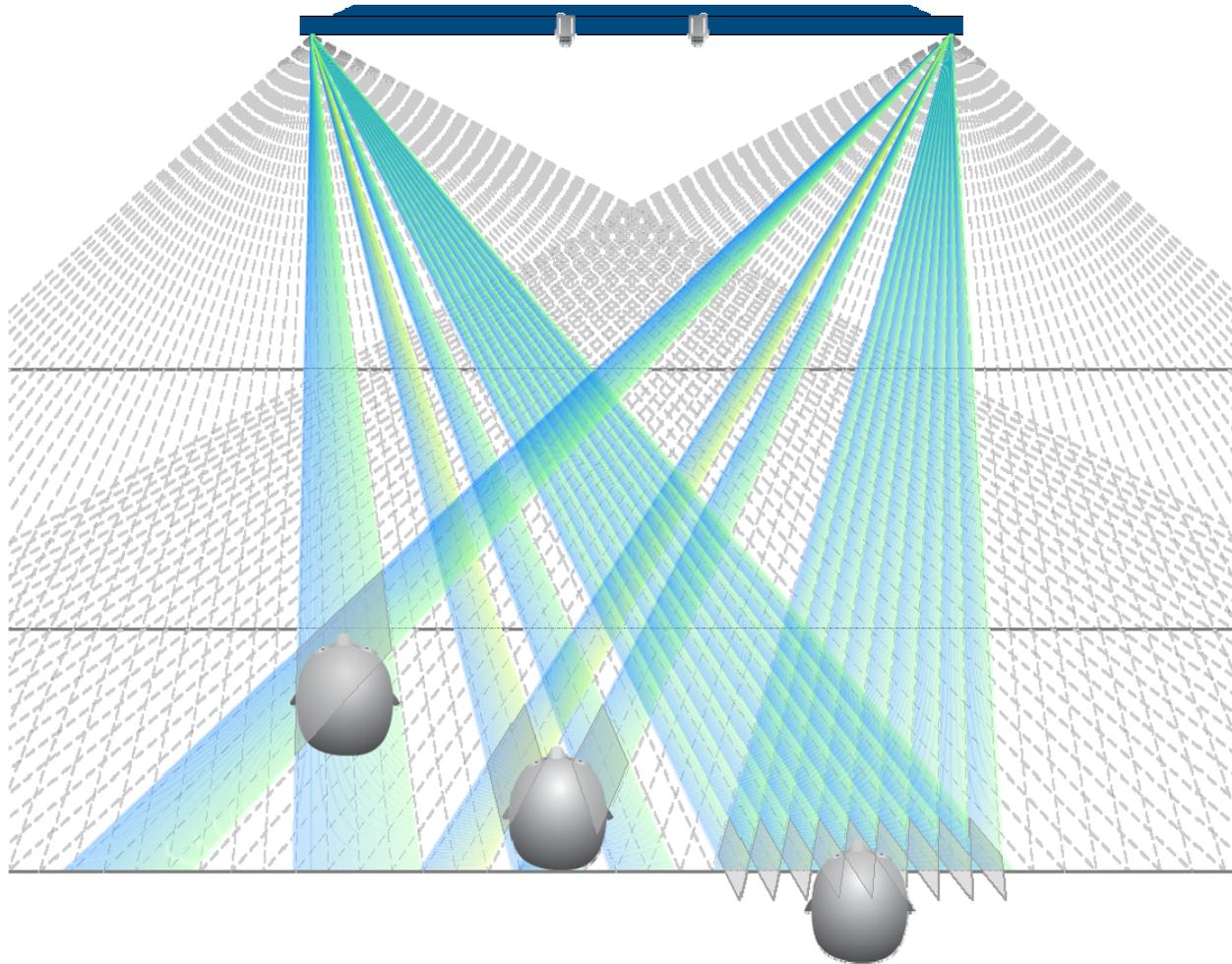




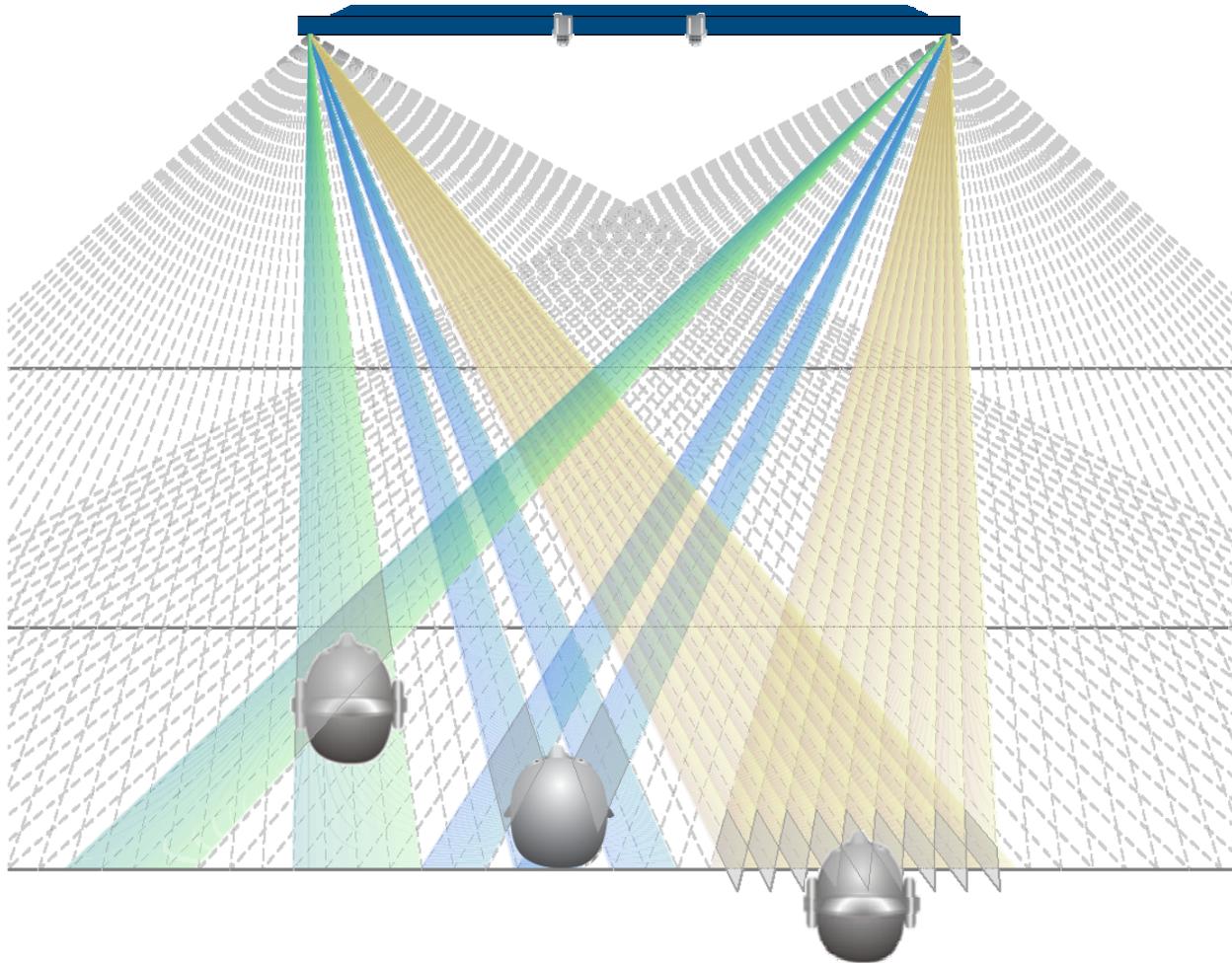
- 9 View Display
- Ein einzelner Nutzer wird mit 3D-Stereo versorgt und getrackt
- Die restlichen Views werden für 2D genutzt



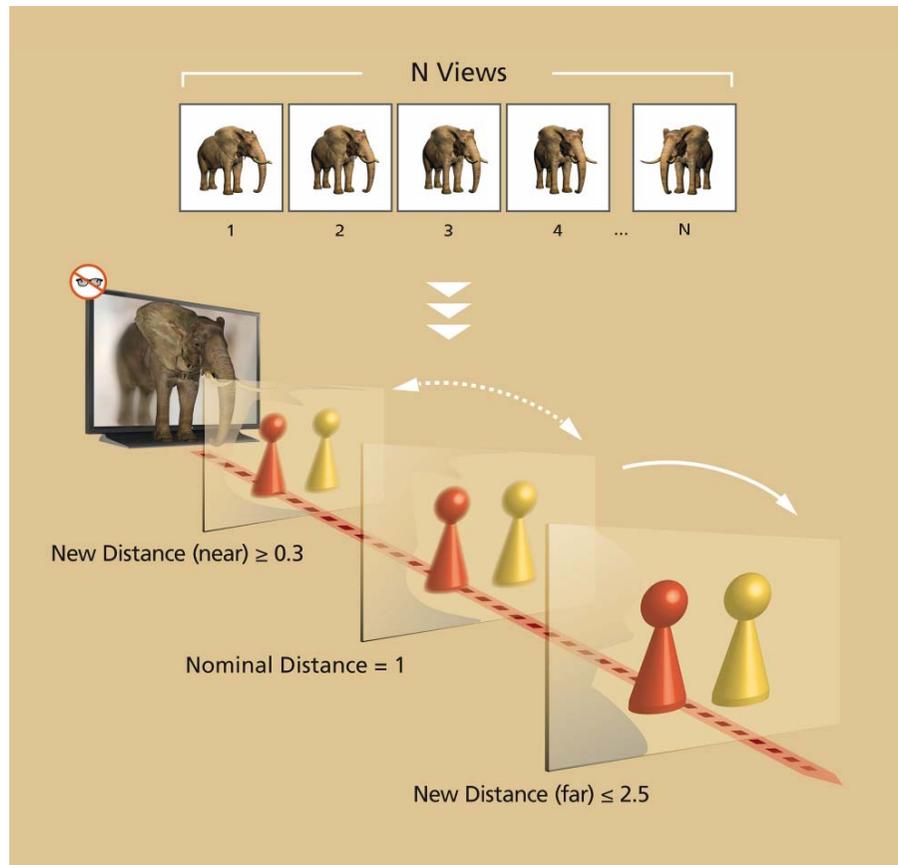
- Super Hi-vision
Multiview Display
mit 30views
- Zwei x-y-z getrackte
Single User



Bereitstellung von Split-Screen-Content für drei x-y-z getrackte User in unterschiedlicher Darstellungsweise auf einem 32-View-Display



Bereitstellung von unterschiedlichen Split-Screen-Contenten für drei x-y-z getrackte User auf einem 32-View-Display

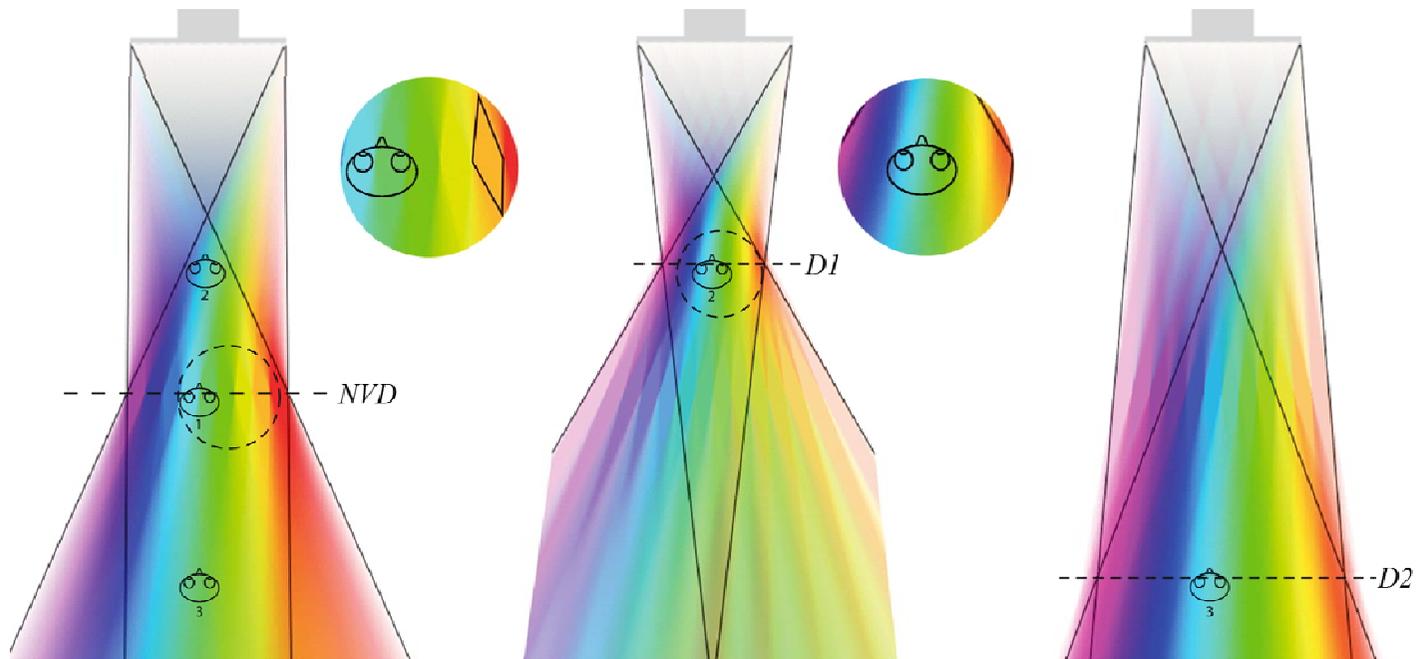


Generische Lösung für autostereoskopische Displays mit Lentikular oder Streifenraster

Ziele:

- Optimierung der Struktur des Bildteilers für Betrachtungsentfernungen
 - Effektive Algorithmen zur Berechnung von Content für verschiedene Betrachtungsentfernungen
- Aufgabe:
- Anpassung des 3D-Contens an Raumarchitektur und Displayaufstellung
 - Generierung einer kontinuierlichen Betrachtungszone

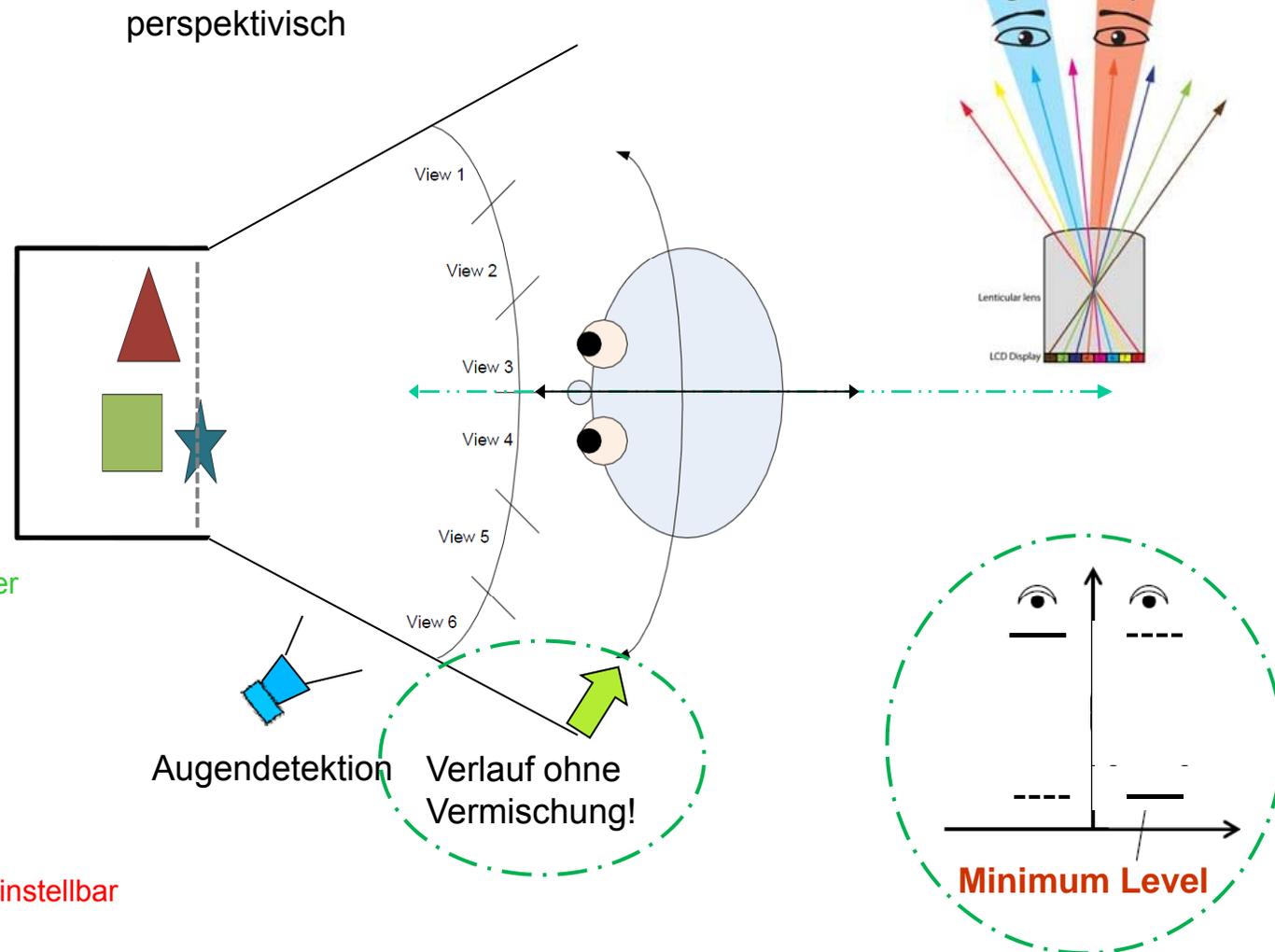
Änderung der Betrachtungsentfernung D



Charakteristik „Adaptives Multiview“

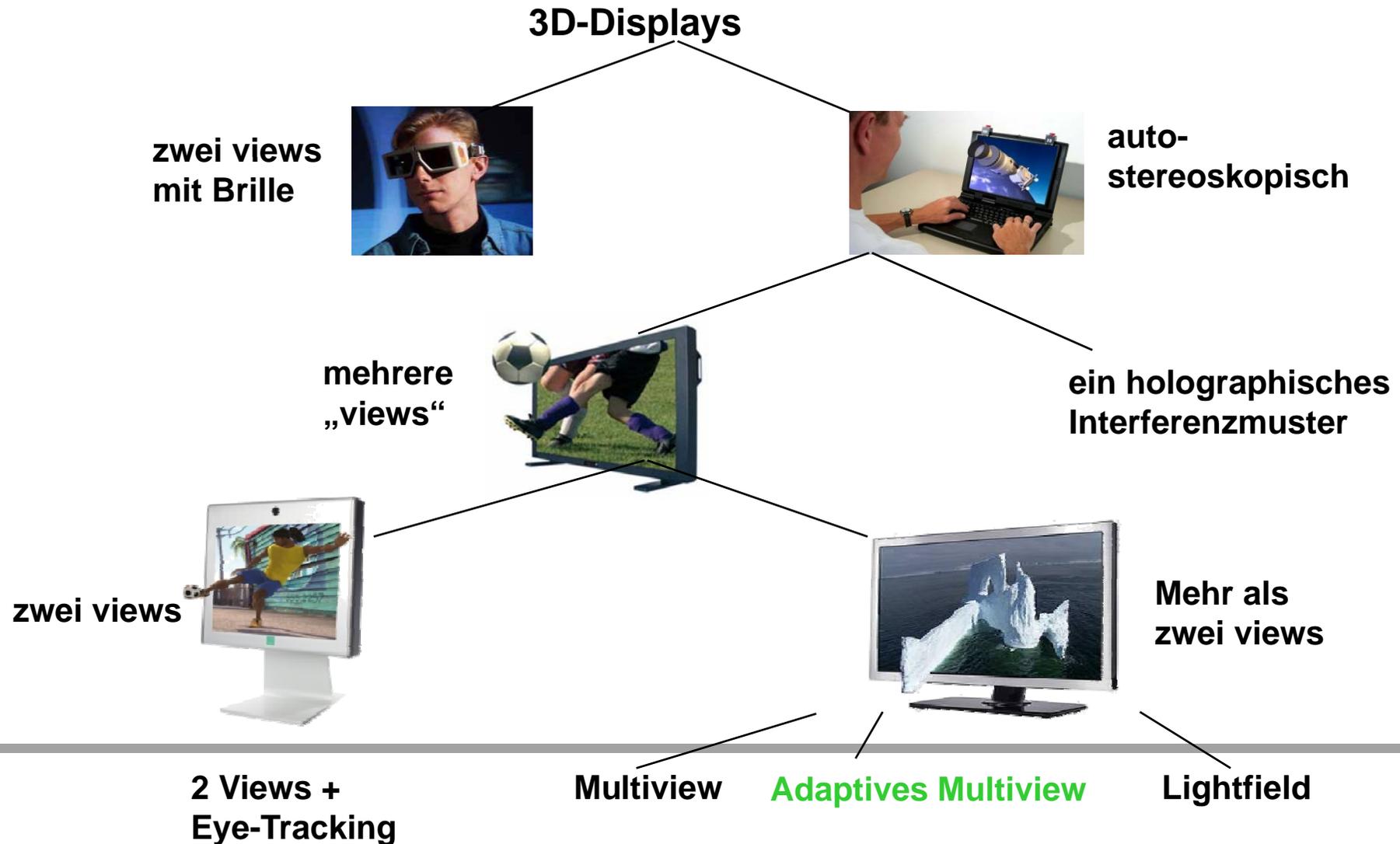
Interactive Media –
Human Factors

- + Multiviewer Fähigkeit
- + kombinierbar mit anderen 3D-Modi
- + keine Rauten mit Views
→ günstig für Kinder!
- + Großer zusammenhängender Betrachtungsbereich
- + moderate Tiefe darstellbar
- Crosstalk hoch
→ Tiefe verringert
- Hoher Auflösungsverlust
→ Betrachtungsentfernung einstellbar



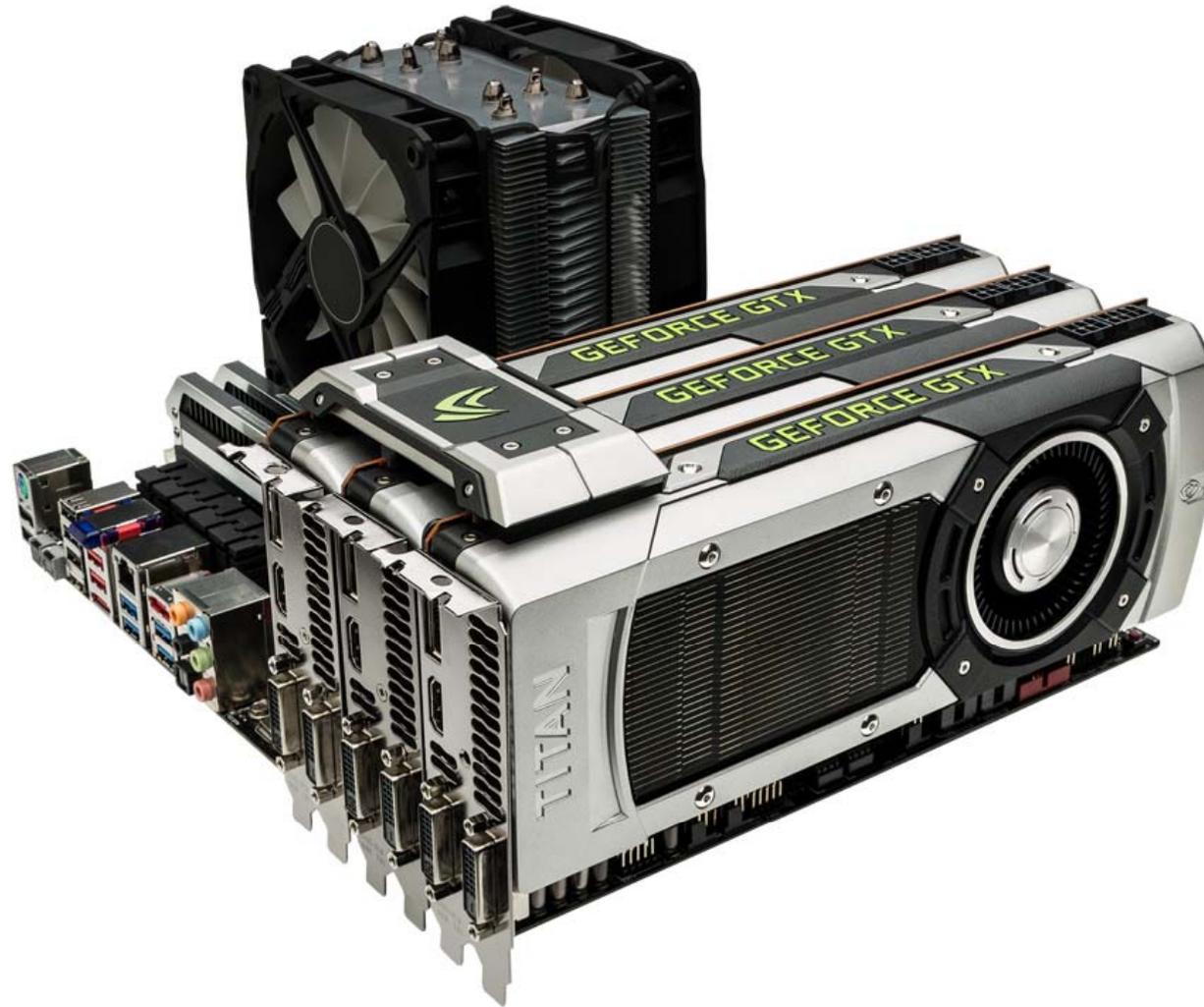
3D-Display Klassifikation erweitert

Es gibt unterschiedliche 3D-Displaytechnologien, jede mit Vor- und Nachteilen!



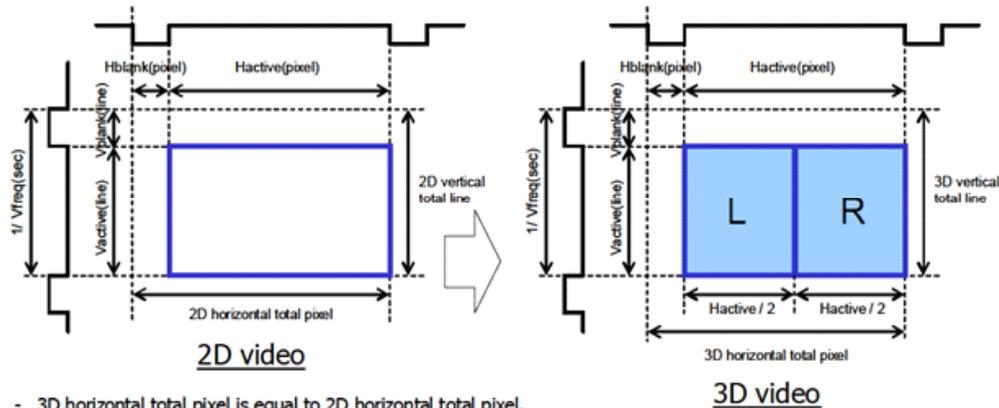
33 MP/120Hz

Interactive Media –
Human Factors



Bildformat?

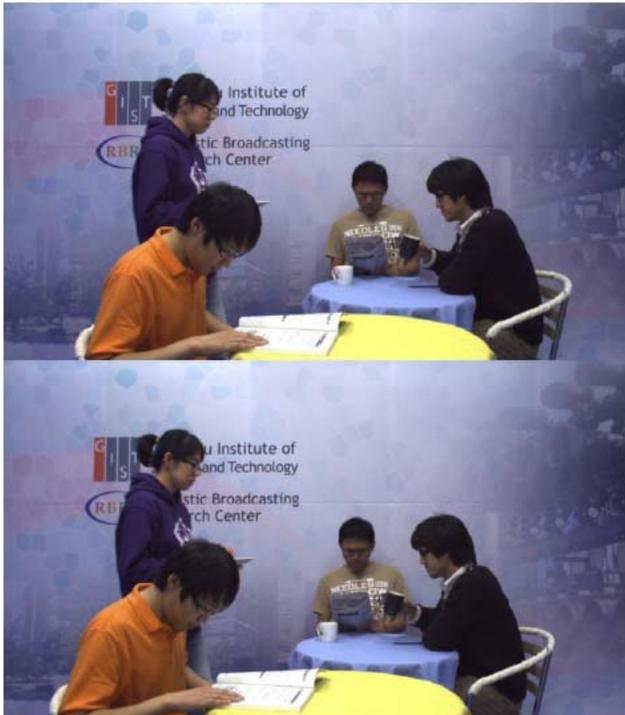
- Fernsehbranche setzt bei S3D auf Side-by-Side (Half)



- 3D horizontal total pixel is equal to 2D horizontal total pixel.
- 3D vertical total line is equal to 2D vertical total line.
- 3D pixel clock frequency is equal to 2D pixel clock frequency.
- For interlaced formats, Vactive is number of active lines per field

- Im Side-by-Side Format werden also je Kanal 960x1080 Bildpunkte im Sendesignal bereit gestellt.
- In Quattron-Anordnung ergeben sich hinter einem schrägen Barriere-Raster 42 Kanäle mit je 960x1080 Pixel Auflösung!





stereo pair



associated depth maps

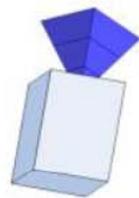


Depth Image based Rendering (DIBR) zur Zwischenbildgenerierung

Scene



Rendered View

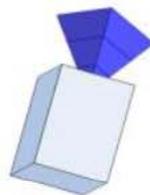


Virtual Camera

Scene



Rendered View

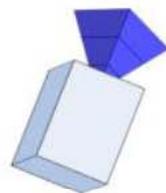


Virtual Camera

Scene



Rendered View

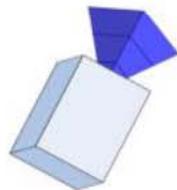


Virtual Camera

Scene

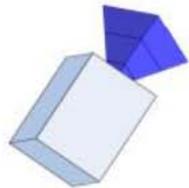


Rendered View



Virtual Camera

Scene

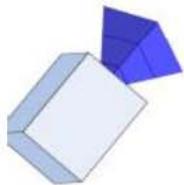


Virtual Camera

Rendered View



Scene

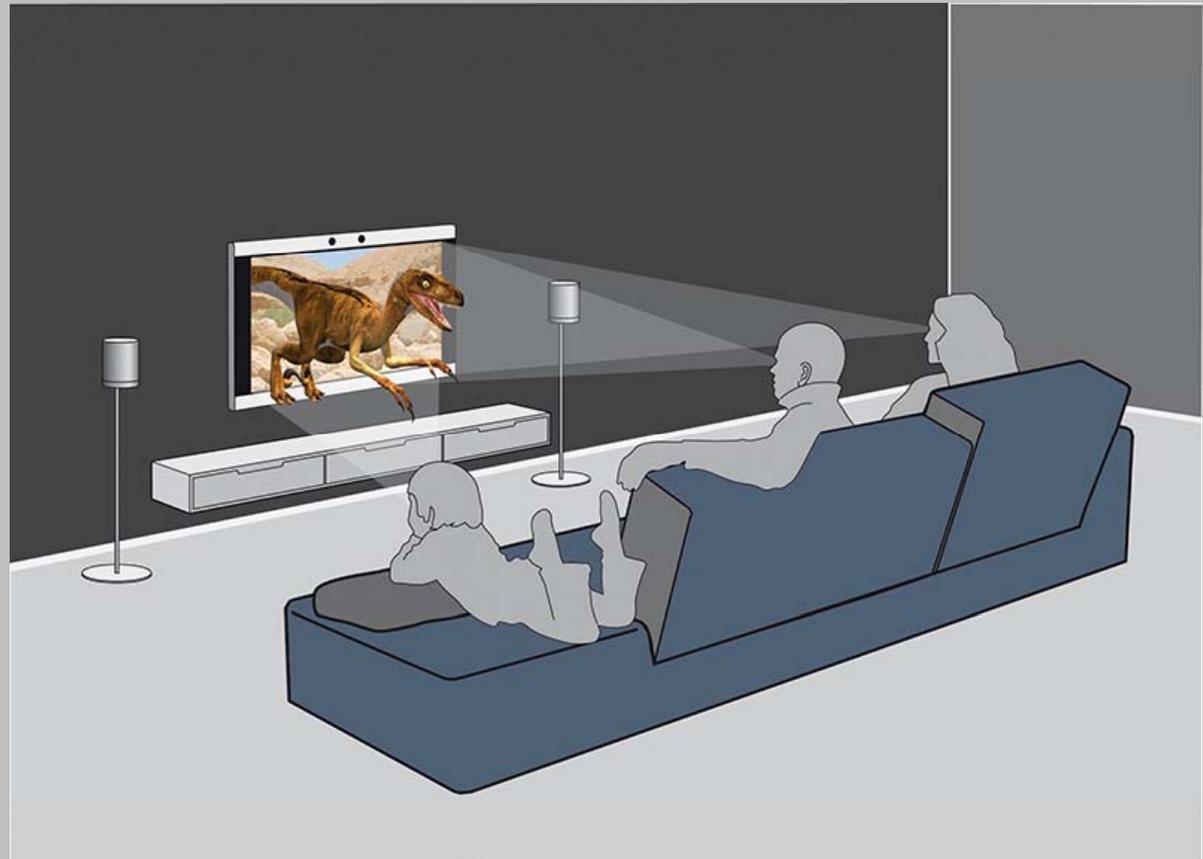


Virtual Camera

Rendered View



Brillenloses 3D-TV
mit Super Hi-Vision kann
es Wirklichkeit werden!



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!