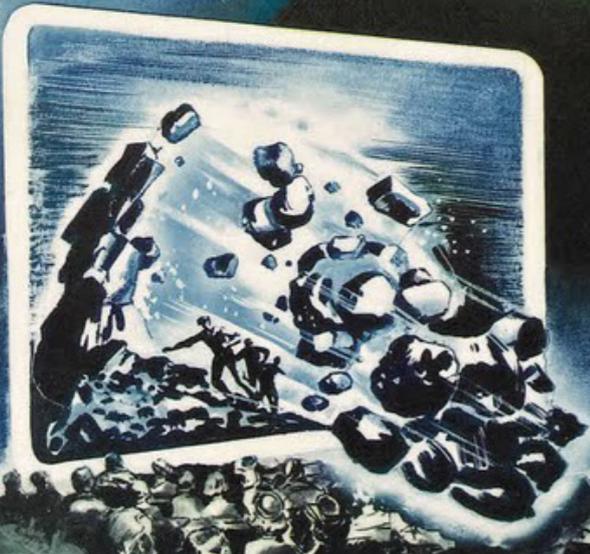


**THRILLS that almost TOUCH YOU!**  
through the magic of

**3-DIMENSION**

Amazing sights the  
human eye has never  
before seen!

**IT**  
*CAME*  
*FROM*  
*OUTER*  
*SPACE*



Starring **RICHARD CARLSON · BARBARA RUSH**

with **CHARLES DRAKE · RUSSELL JOHNSON · KATHLEEN HUGHES · JOE SAWYER** · Directed by JACK ARNOLD · Screenplay by HARRY ESSEX · Produced by WILLIAM ALLAND · A UNIVERSAL-INTERNATIONAL PICTURE



# Stereoskopie und 3D-Filme

# Stereoskopie und 3D-Film

## Inhaltsverzeichnis

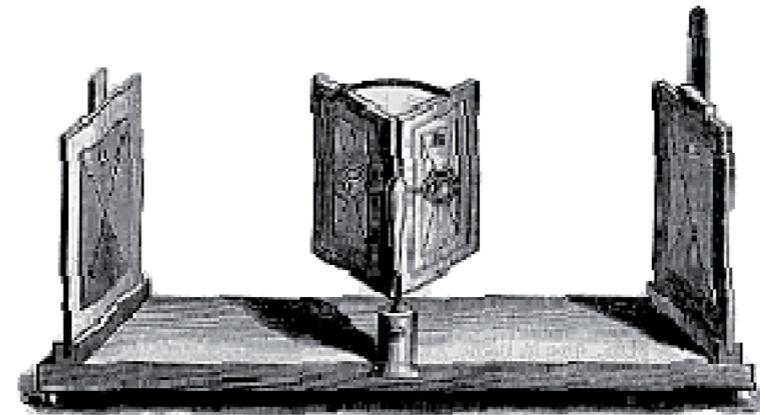
- » Einleitung und eine kurze Wiederholung
- » Theorie des 3D-Films
- » Technik
- » Preproduction
- » Postproduction
- » Fazit

# Einleitung und eine kurze Wiederholung

## Stereoskopie und 3D im Film

# Einleitung und Wiederholung

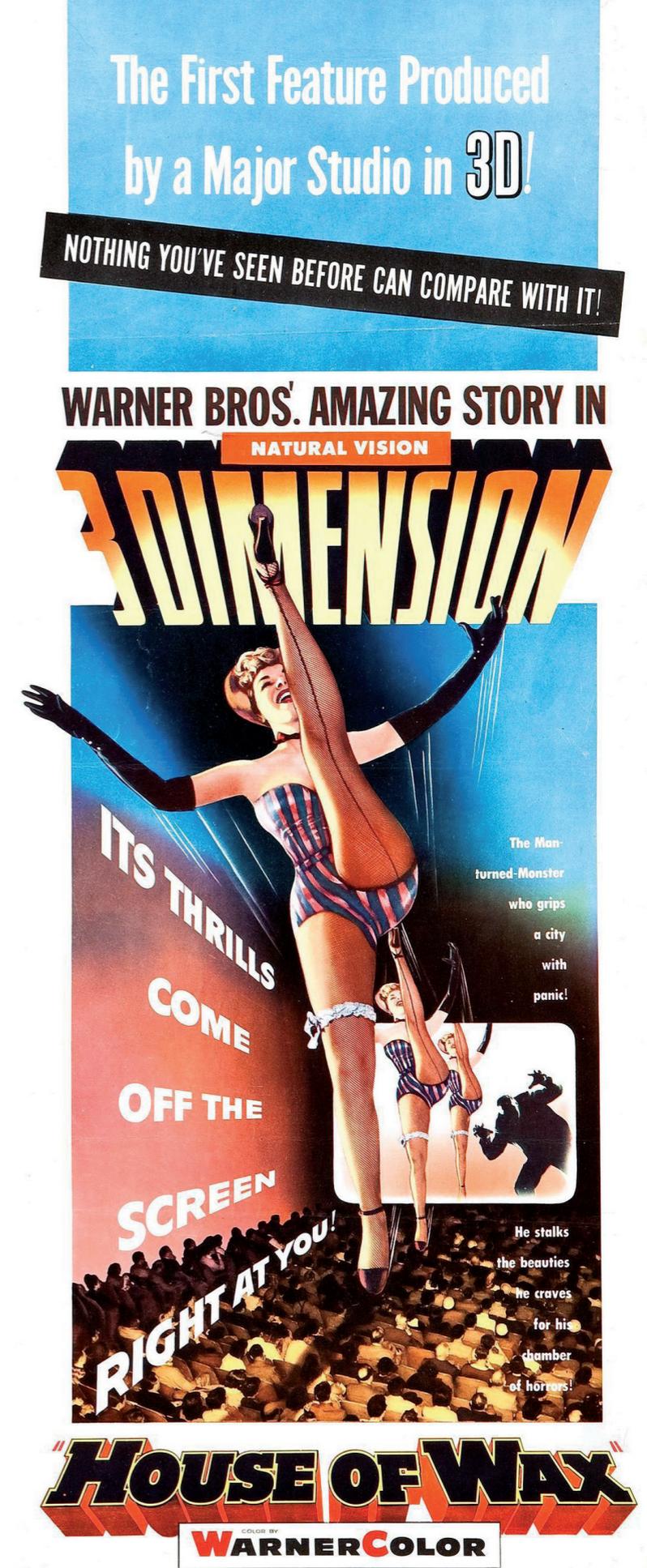
- » binokulare Sehen erstmals von Euklid benannt
- » Wheatstone erfand das Spiegelstereoskop
- » mit der Erfindung der Fotografie schuf Wheatstone den Grundstein der Stereoskopie



## Stereoskopie und 3D im Film

# Einleitung und Wiederholung

- » Entwicklung des Films im letzten Jahrhundert durch Ton und Farbe geprägt
- » 20er Jahre Ton
- » 30er Jahre Farbe
- » Golden Age of Hollywood
- » 50er Jahre Golden Age of 3D



## Stereoskopie und 3D im Film

# Einleitung und Wiederholung

- » Industrie hat teilweise noch mit Probleme bezüglich Know-How, Kosten und Workflows
- » 3D sollte mehr als nur eine rein visuelle Verbesserung sein
- » 3D sollte Aufmerksamkeit des Betrachters lenken, optisch akzentuieren und die Handlung im besten Fall tragen
- » Stichwort Cinematographie

## Stereoskopie und 3D im Film

# Einleitung und Wiederholung

- » Cinematographie beschreibt den Umgang mit Licht und Kamera am Set
- » erste Ergebnisse können schnell erreicht werden,  
Aufwand wird dafür schnell unterschätzt
- » Erfahrung ist wichtiger als nur Wissen
- » ein entscheidender Faktor beim 3D Film ist das testen
- » Fazit ist, dass 2D Bilder oft sehr gut sein und in 3D  
vollständig versagen können

## Stereoskopie und 3D im Film

# Einleitung und Wiederholung

- » Wie profitiert das Kino von 3D?
- » Steigerung der Emotionalität beim Betrachter, Beispiel Miniaturisierung
- » 3D Effekt können den Zuschauer leiten
- » klassische Stereoskopie strebt nach einer realistischen Abbildung,  
Stichwort Orthostereoskopie
- » im Gegensatz künstlerisch durch Verfremdung den Betrachter fesseln
- » Kommerz: Polarexpress (2003), 7 fache Einnahmen durch 3D
- » 5-10% teurere Filmproduktionen, dafür teurere Ticketpreise

# Theorie des 3D-Films

# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films

Fernpunkt



# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films

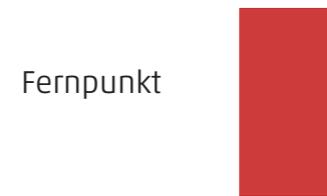
Fernpunkt



Nahpunkt

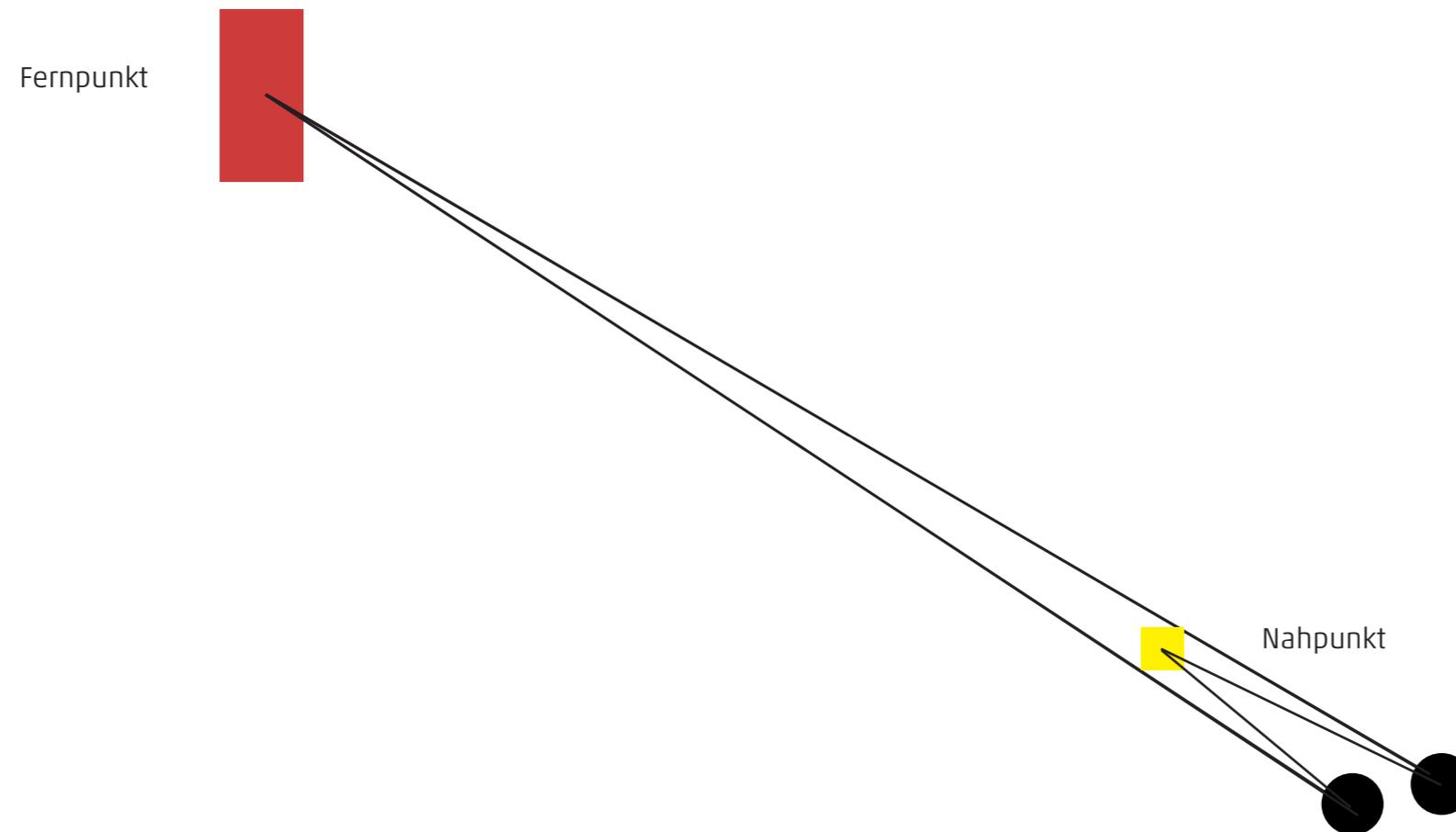
# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films



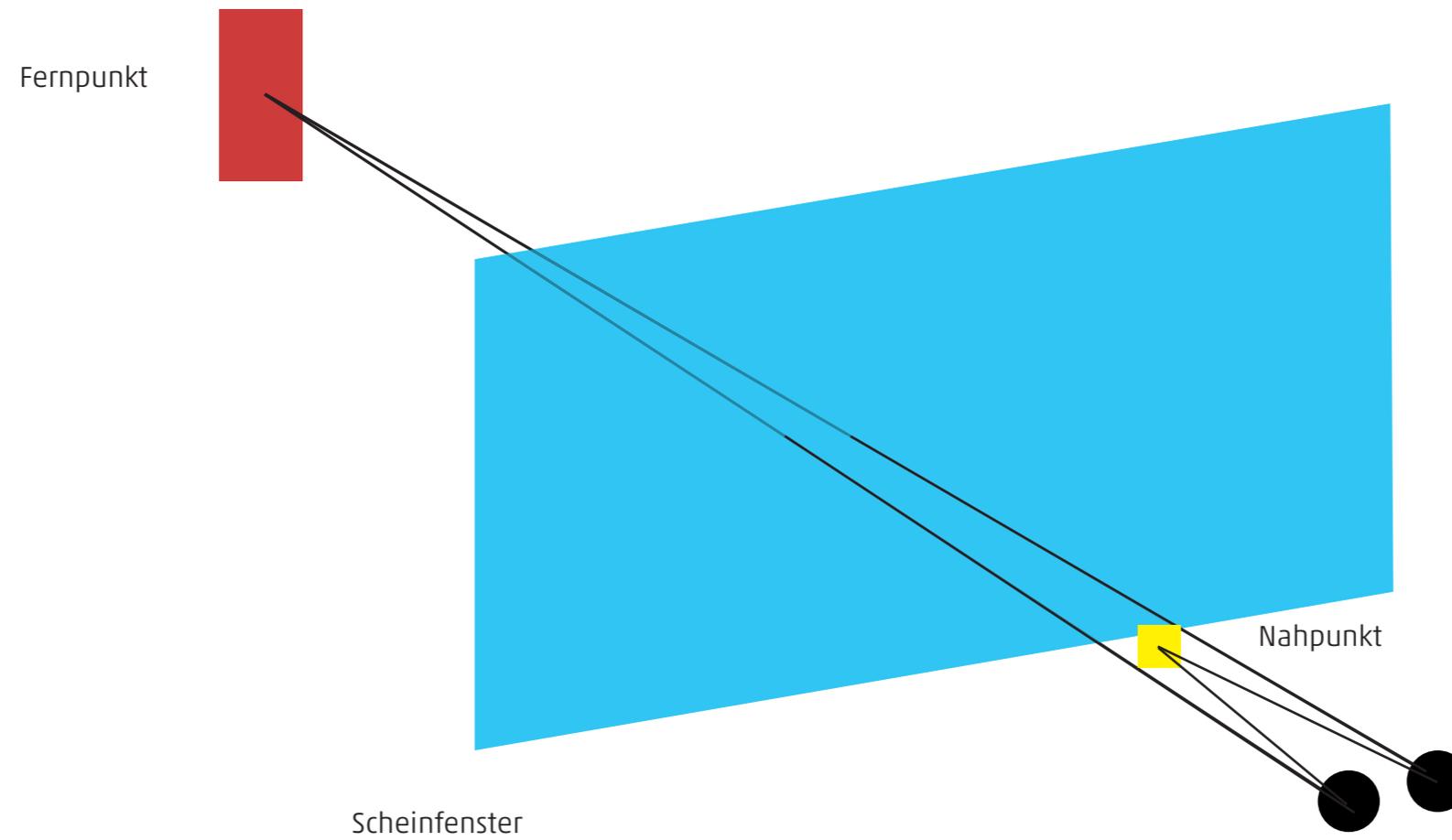
# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films



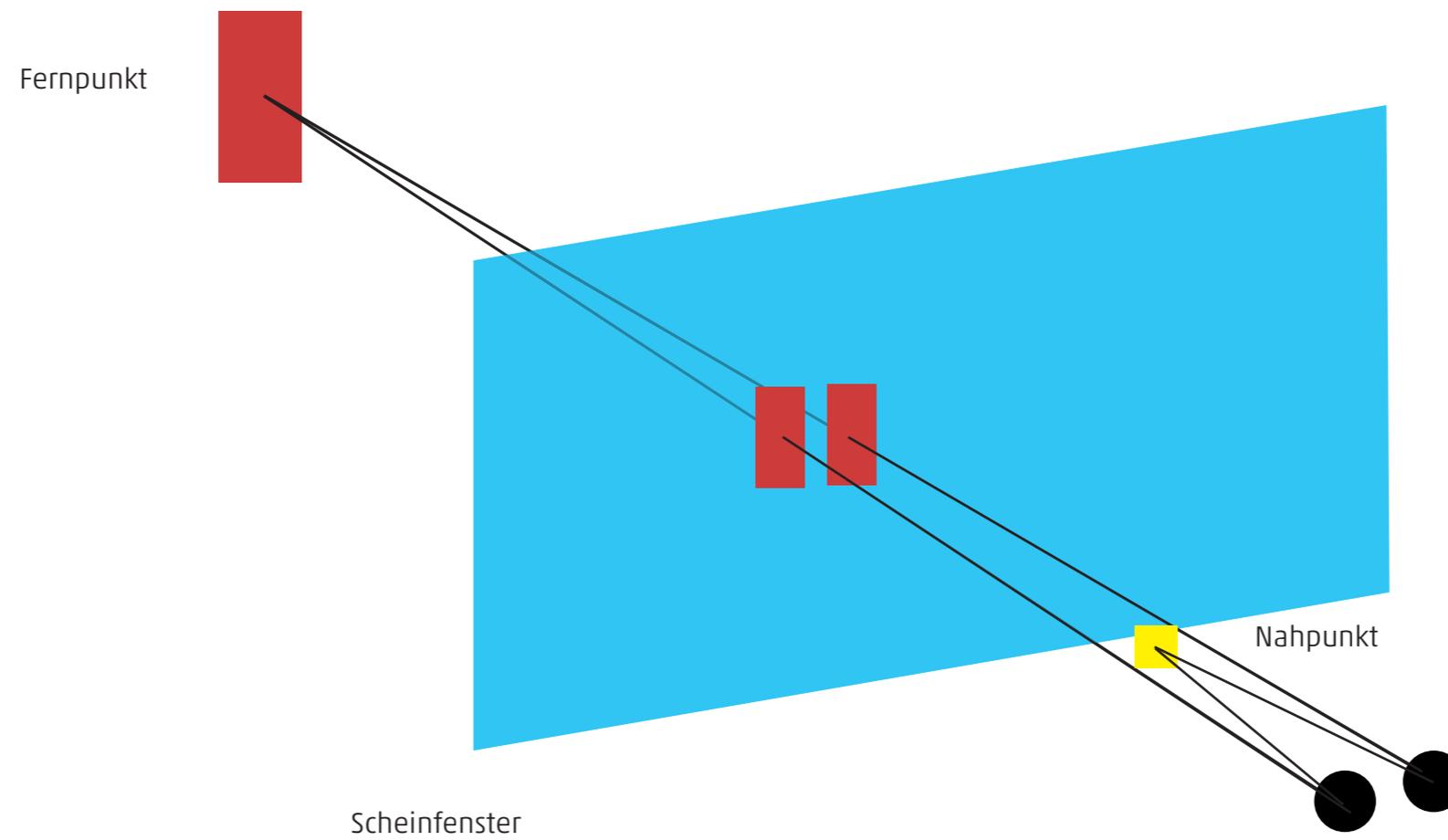
# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films



# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films



## Stereoskopie und 3D im Film

# Theorie des 3D-Films

- » getrennte Bilder für das linke und rechte Auge
- » Eindruck entsteht im Gehirn
- » Aufteilung in 3 Ebenen  
Vorder, Mittel- und Hintergrundebene
- » Augen/Kameraabstand = Stereobasis/Basis
- » Ort wo Bildpunkte vom linken und rechten Auge aufeinander treffen nennt man Screenplane

## Stereoskopie und 3D im Film

# Theorie des 3D-Films

- » Parallaxische Verschiebung, wenn Konvergenzwinkel  $0^\circ$  beträgt, und somit Blicklinien parallel verlaufen
- » in der Postproduction können die Bilder verschoben werden, um die Nah- und Fernpunkte zu decken
- » so kann die Screenplane im Raum verschoben werden
- » werden Fernpunkte zur Deckung gebracht: Szene vor der Leinwand
- » werden Nahpunkte zur Deckung gebracht: Szene hinter der Leinwand

## Stereoskopie und 3D im Film

# Theorie des 3D-Films

- » max. Verschiebung setzt sich durch das Konvergenzkriterium zusammen, so gilt Fernpunktstand  $\leq$  stereoskopische Basis und ergibt das Divergenzverbot
- » Scheinfensterweite: Abstand von Kamera zu Screenplane
- » Richtige Einstellung erfordert richtige Auswahl an Objektiven
- » Beispiel, ein Objektiv mit variabler Brennweite:  
Doppelte Brennweite = doppelte Scheinfensterweite  
(ergibt sich aus der Berechnung)

## Stereoskopie und 3D im Film

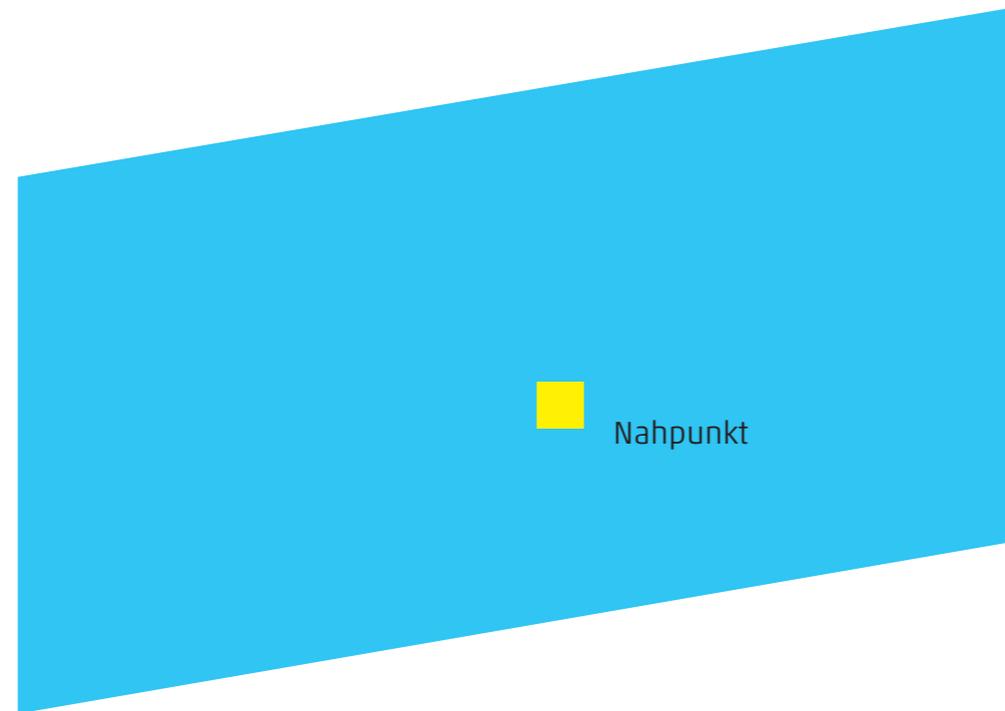
# Theorie des 3D-Films

- » Bei nahen oder halbnahen Einstellungen muss die Stereobasis zum Beispiel eventuell verringert werden
- » Wenn die Basis frei bleiben soll wenn man bei Nahaufnahmen ein Objekt näher ran holt, muss die Fernpunktweite verringert werden
- » Plastische Wirkung: Durch größeren Zoom wird die plastische Wirkung nicht erhöht, sondern eher durch eine Erhöhung der Basis

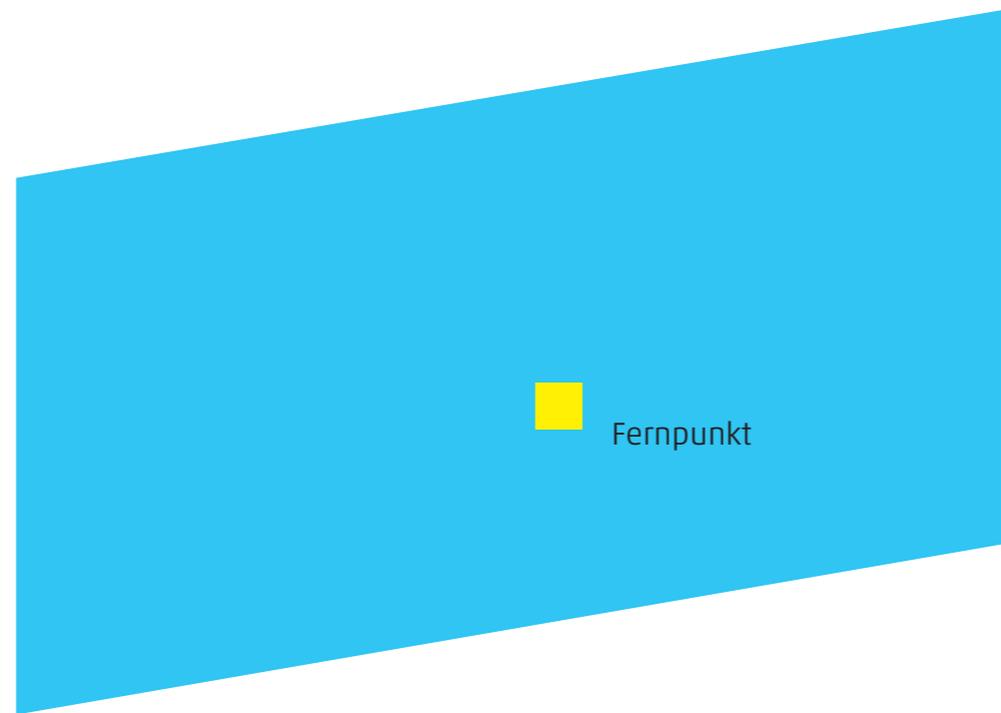
# Stereoskopie und 3D im Film

## Theorie des 3D-Films

Fernpunkt unendlich



Stereoskopie und 3D im Film  
**Theorie des 3D-Films**



## Stereoskopie und 3D im Film

# Theorie des 3D-Films

- » Hemmungsmechanismus Suppression, Doppelbilder in den Grenzbereichen werden nur bedingt wahrgenommen, Folge ist flimmern und runighe Bilder im Randbereich
- » Biokulare Wettstreit, wenn da Gehirn bestimmte visuelle Informationen priorisiert und Bildbereie so besonders bevorzugt werden
- » Hohe Tiefenschärfe funktioniert Hemmmechanismus schlechter, daher stereoskopische Aufnahmen grundsätzlich weniger angenehm als normales sehen

# Technik

# Stereoskopie und 3D im Film

## Technik

- » Komplexität in Abhängigkeit vieler verschiedenen Variablen und Einflüsse
- » 2 Ansätze für optimale Systeme:

Side-By-Side Rig

Spiegel Rigs

## Stereoskopie und 3D im Film

### Technik: Side-By-Side Rigs

- » bestehen aus einer Linearschiene, Kameras können frei bewegt werden, quasi freie Wahl von der Basis
- » Stellung der Kamera frei einstellbar, somit parallel oder konvergierend
- » lassen sich auch parallel steuern und fahren
- » Nicht beliebig nah nebeneinander positionierbar, dadurch erhöhte Schaufensterweite, Nahaufnahmen somit fast nicht möglich



## Stereoskopie und 3D im Film

# Technik: Spiegel Rigs

- » rechtwinklig zu einander positioniert
- » Objektive sind auf einen zu den Kameras 45° geneigten Spiegel gerichtet und erlauben eine sehr nahe Positionierung
- » im professionellem Segment Standard
- » Nachteile durch starke Bruchgefahr, Spiegel anfällig gegen Schmutz, Staub und Kratzer



## Stereoskopie und 3D im Film

# Technik

- » LANC Protokoll für Synchronisierung von Kameras
- » von Sony entwickelt, ermöglicht Kommunikation zwischen verschiedenen Kameras
- » Bilder der Kamera sollten ebenfalls parallel laufen, Stichwort Genlocking

## Stereoskopie und 3D im Film

# Technik

- » Konvergenz und Basis können während der Aufnahme geändert werden
- » im Film wird meistens parallel gefilmt, um die Konvergenz in der Postproduktion zu regulieren
- » Zoom sollte weniger eingesetzt werden, bedingt durch eine Abflachung der Objekte im Raum. Tiefe des Raumes bleibt erhalten, die der Objekte selbst aber nicht
- » Starke Konvergenz der Kameras erzeugt eine starke Tiefenschärfe

## Stereoskopie und 3D im Film

# Technik

- » je größerer der Abstand vom Fern- und Nahabstand, desto unangenehmer ist das Bild für den Zuschauer
- » zur Verbesserung Objekte auf dem Weg platzieren
- » Unterschied zum 2D-Film, wo die Kompositionen klar sein sollten, braucht das Auge im 3D-Film viele Objekte für einen schnellen und angenehmen Tiefeneindruck im Bild

# Preproduction

## Stereoskopie und 3D im Film

# Preproduction

- » Erwartungen an 3D-Filmen sind höher als blanke Effekt-Hascherei
- » Anlegung einer Depth Chart
- » große unterschiedliche Tiefenverhältnisse vermeiden,  
später im Schnitt mehr
- » Stereoscopic Window Violation vermeiden,  
keine Objekte im Anschnitt filmen
- » Hintergründe akzentuieren, keine großen einheitlichen Farbflächen

# Postproduction

## Stereoskopie und 3D im Film

# Postproduction

- » guter Schnitt ist einer der wichtigsten Faktoren im Film
- » verschiedene Konzepte für den 3D Schnitt
- » 1. als 2D schneiden und nach dem Rohschnitt gestalten, 3D-Schnitt also nach Regeln des 2D-Schnitts
- » 2. der gesamte Schnitt gilt anhand stereoskopischer Grundsätze, Tiefendruck wird präziser abgestimmt
- » Animationen werden gerne wie in 1. geschnitten, Realaufnahmen wie in 2.

## Stereoskopie und 3D im Film

# Postproduction

- » Überblendungen werden anders behandelt, Crossfades werden im 2D nicht gerne benutzt, im 3D dafür umso lieber
- » Depth Continuity, wenn zwischen Szenen der Konvergenzpunkt stark verschieden ist
- » Sound - Objekte stehen je nach Sitzplatz im Saal teilweise an leicht verschiedenen Orten
- » Thierry Barbier - besserer Raumeindruck wenn mehr Klang von den hinteren Speakern kommt

# Stereoskopie und 3D im Film

## Postproduction

» Standardworkflow im Consumer-Bereich

1. Film-Material synchronisieren
2. Material sichten
3. Schnitt
4. Konvertierung in 3D
5. 3D-Eindruck bearbeiten
6. Mastering

# Fazit

## Stereoskopie und 3D im Film

### Fazit

- » Besucherzahlen zeigen Interesse an 3D
- » Frage nach Langfristigkeit kann noch nicht beantwortet werden
- » mit neuen Möglichkeiten steigen auch die Erwartungen
- » heutige 3D Technik und Einsatz zeigt noch nicht das, was möglich ist, bedingt durch fehlende Erfahrung!

## Stereoskopie und 3D im Film

# Quellen

- » Stereoskopie und 3D-Filme, Workflow-Optimierungen im Konsumerbereich von Tobias Keip  
VDM Verlag Dr. Müller GmbH & Co. KG  
ISBN 978-3-639-30519-7