

REALE HERAUSFORDERUNGEN DER VIRTUELLEN REALITÄT

Robert Menzel, 4.7.2017



“Virtuelle Realität: mittels Computer simulierte dreidimensionale Räume, in die der Benutzer mithilfe elektron. Geräte versetzt und interaktiv eingebunden wird.”

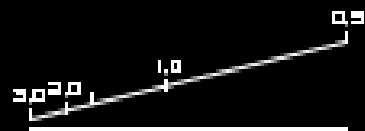
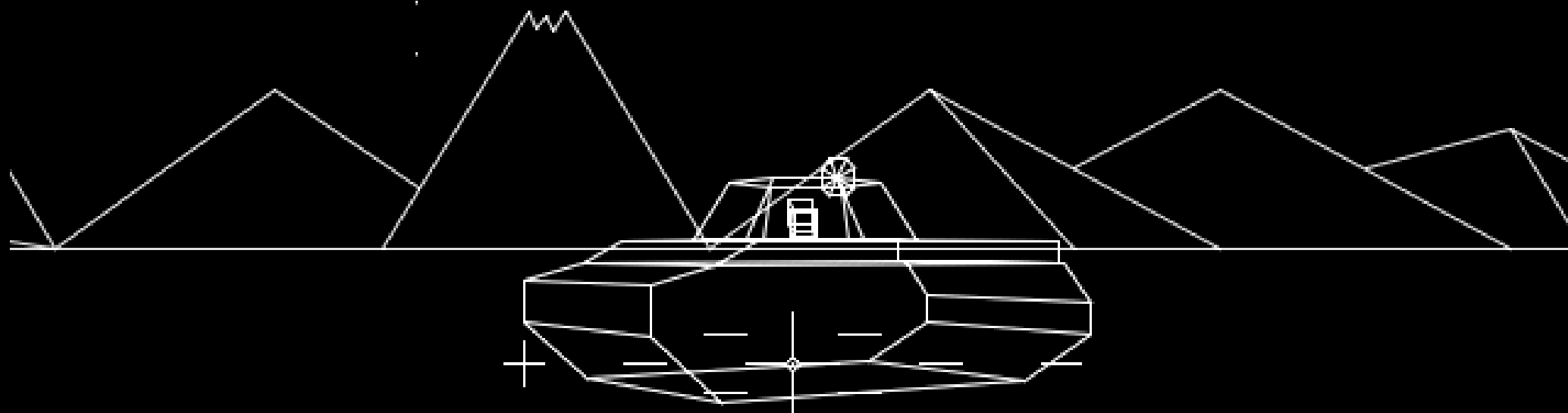
Der Brockhaus in 15 Bänden, 2001

RANGE 6
MAGNIFICATION 3



SCORE 400000

HIGH SCORE 5000



HE

TOW

AP

7.62

BATTLEZONE, 1980



STAR TREK, HOLODECK

VR HEUTE



OCULUS RIFT DK1

2013



Oculus.com

HERAUSFORDERUNGEN

Für immersives VR

Latenz

Auflösung & Gesichtsfeld (Field of View)

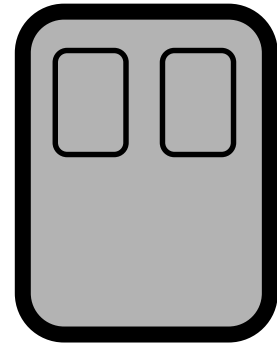
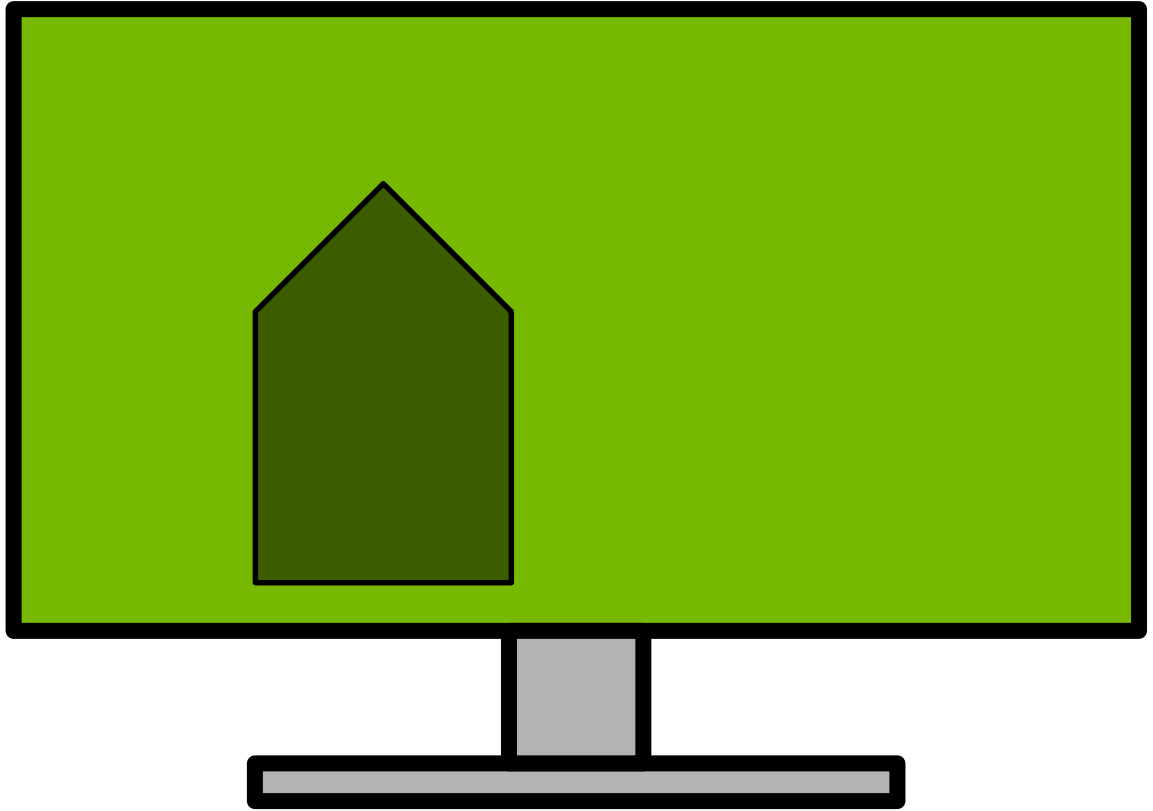
Performance des Renderings

Kabel

Größe und Gewicht



LATENZ



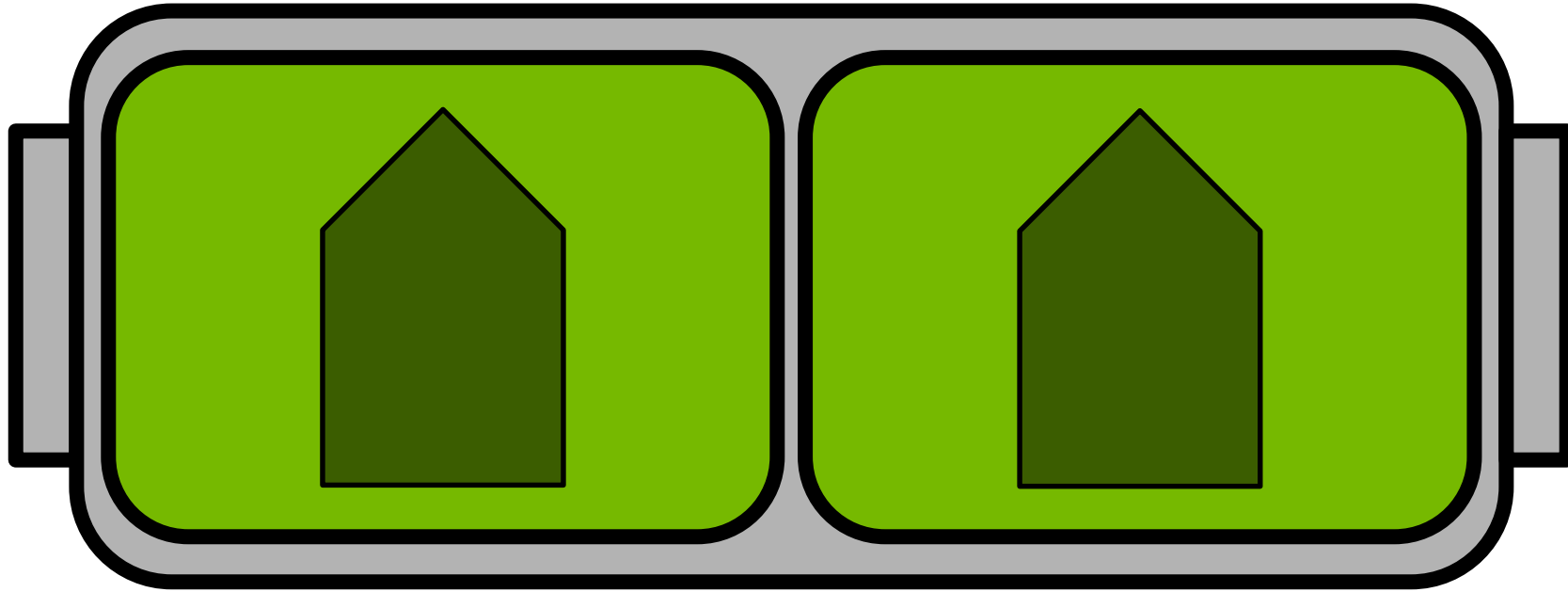
LATENZ UND BILDWIEDERHOLRATE

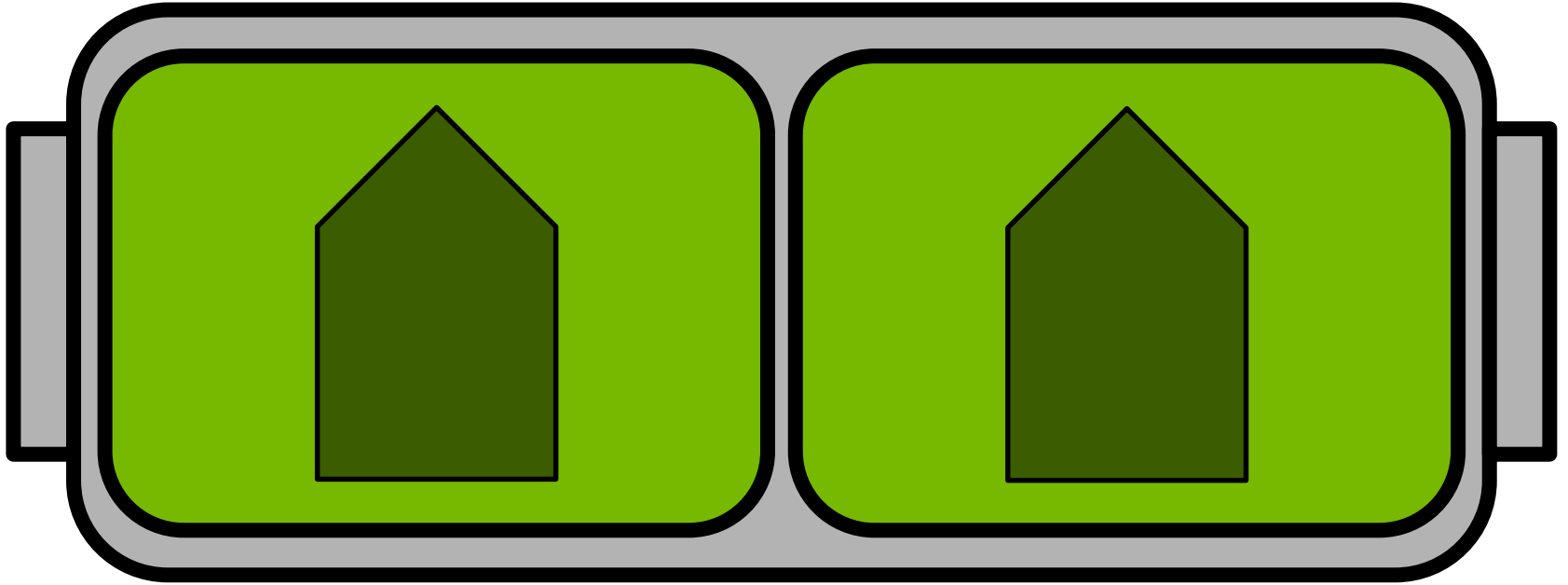
Bsp: Curiosity

Funksignal braucht min. 2 Minuten von der Erde zum Mars.

Marsroboter kann ein Video mit 30 Bildern pro Sekunde schicken.







LATENZ

Stand 2017

Unter **20ms** in VR

HMD Hardware mit geringer Latenz

HMD Software Tricks (“Time-Warp”)

Optimierungen in den Anwendungen

Spezialfeature in den Treibern



FRONT BUFFER
RENDERING



DIRECT
MODE



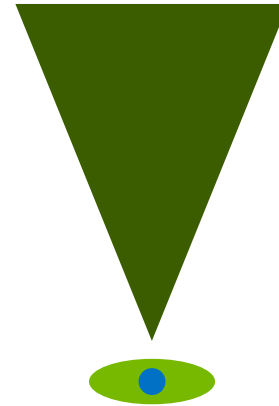
CONTEXT
PRIORITY

AUFLÖSUNG UND GESICHTSFELD

AUFLÖSUNG

Warum HMDs hohe Auflösungen brauchen

PC monitor: 45 Grad

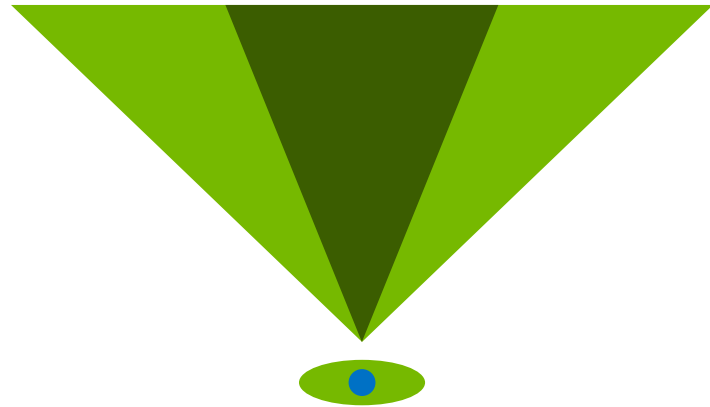


AUFLÖSUNG

Warum HMDs hohe Auflösungen brauchen

PC monitor: 45 Grad

HMD: 90 Grad



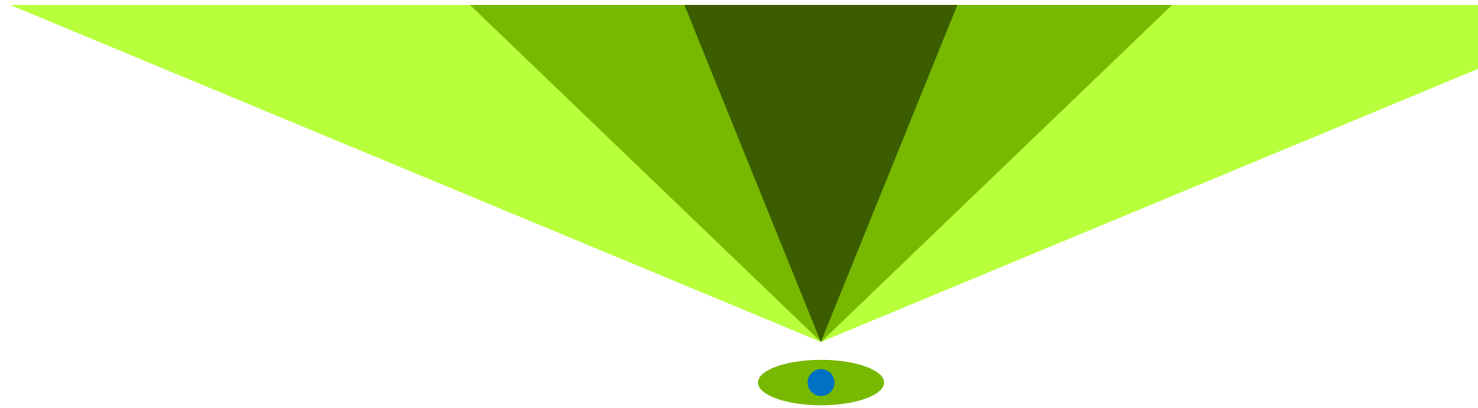
AUFLÖSUNG

Warum HMDs hohe Auflösungen brauchen

PC monitor: 45 Grad

HMD: 90 Grad

Auge: 160 Grad





PERFORMANCE DES RENDERINGS

ANFORDERUNGEN BEIM RENDERING

Im Vergleich zum normalen Monitor

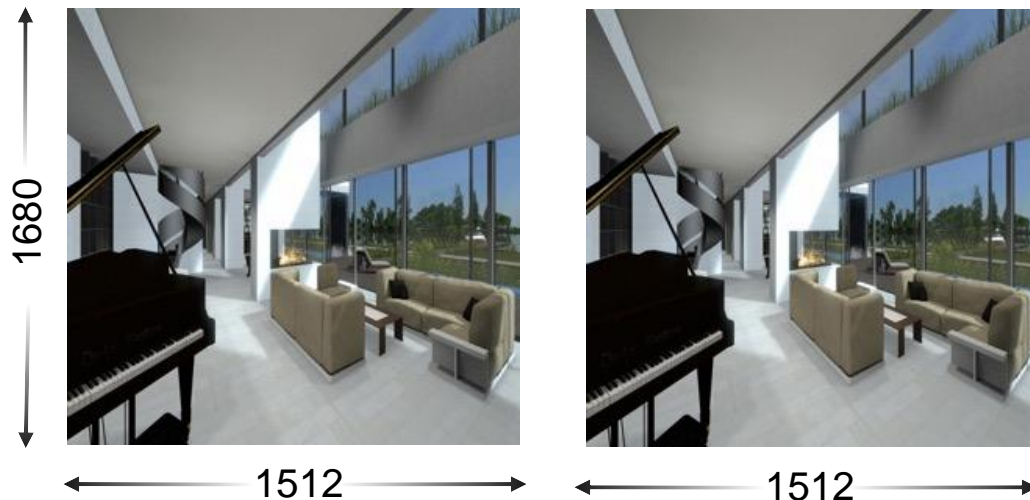
PC MONITOR = 60 MP/S

DREIECKE: N
(1920 X 1080 @ 30 FPS)



VIRTUAL REALITY = 450 MP/S

DREIECKE: 6N
(3024 X 1680 @ 90 FPS)



ANFORDERUNGEN BEIM RENDERING

Im Vergleich zum normalen Monitor

PC MONITOR = 500 MP/S

DREIECKE: N

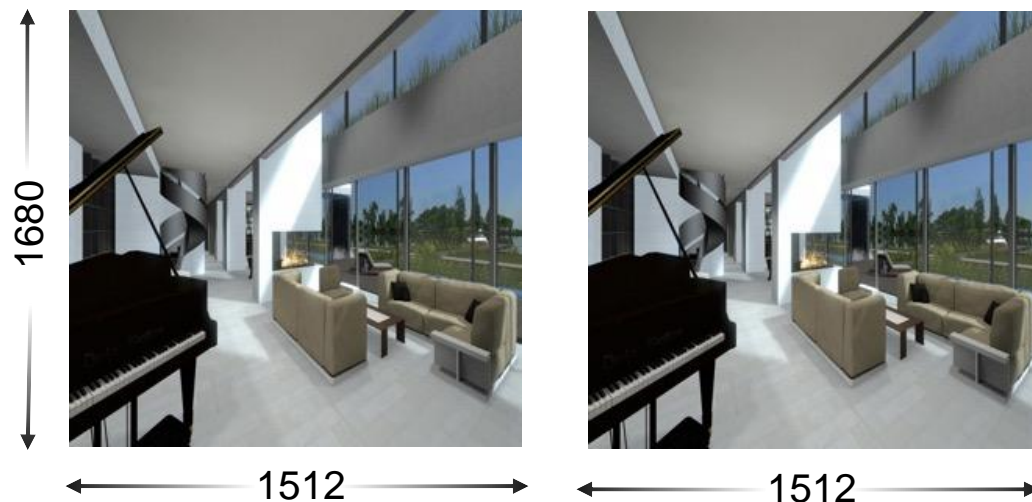
(3840 X 2160 @ 60 FPS)



VIRTUAL REALITY = 450 MP/S

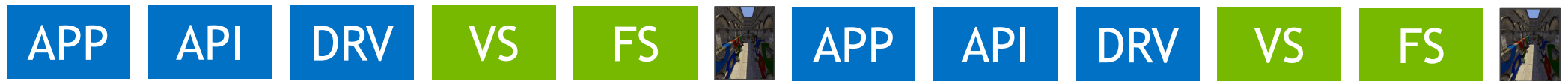
DREIECKE: 3N

(3024 X 1680 @ 90 FPS)



RENDERING VON EINEM FRAME

In VR, naiver Ansatz



Zeit →

RENDERING VON EINEM FRAME

In VR, Single-Pass-Stereo



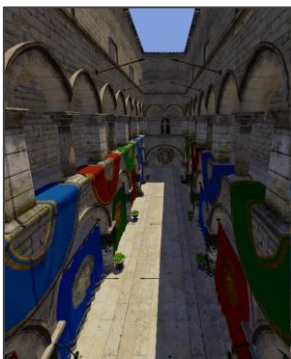
RENDERING VON EINEM FRAME

In VR, VR SLI



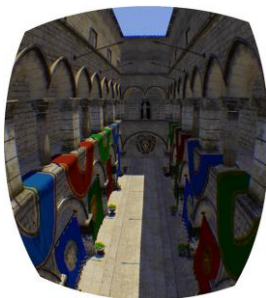
VERZERRUNG DER LINSEN

Rendering

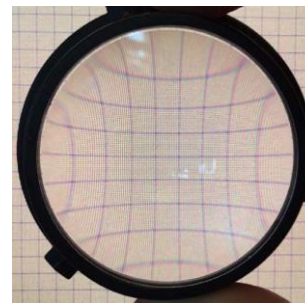


1332x1586

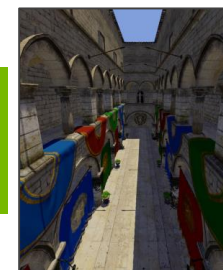
Tonnen-
verzerrung



HMD



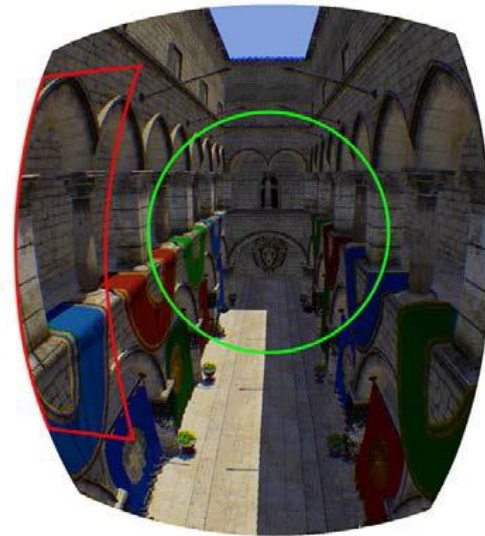
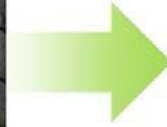
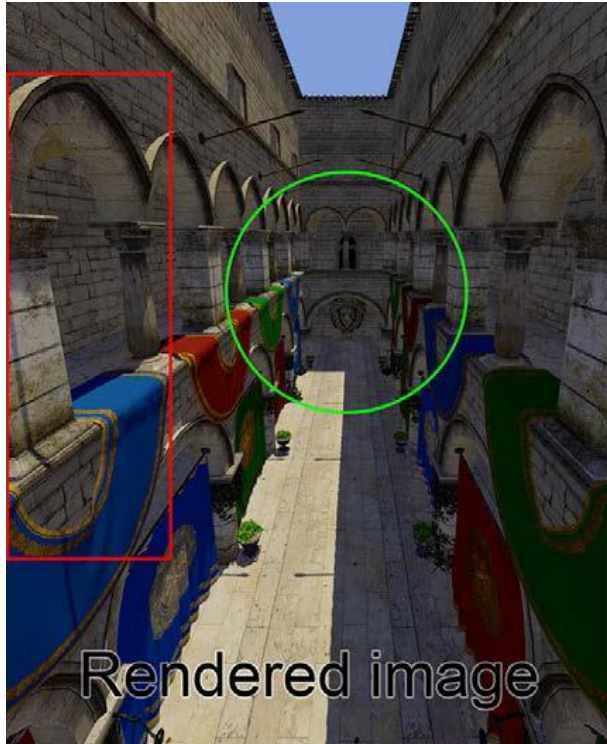
sichtbar



1080x1200

Zeit

VERZERRUNG DER LINSEN

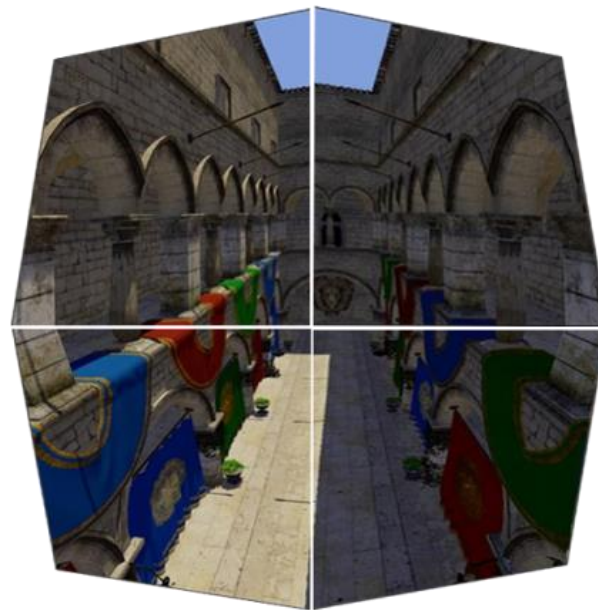


VERZERRUNG DER LINSEN

Lens Matched Shading



Original



LMS Rendering

EYE-TRACKING

Foveated Rendering



<https://uploadvr.com/smi-releases-eye-tracking-dev-kit-htc-vive/>

KABEL

KABELLOSES VR

VR Backpack



XMG Walker: <http://walker.xmg.gg/>

KABELLOSES VR

Wireless Video



<http://www.displaylink.com/vr>

GRÖSSE UND GEWICHT

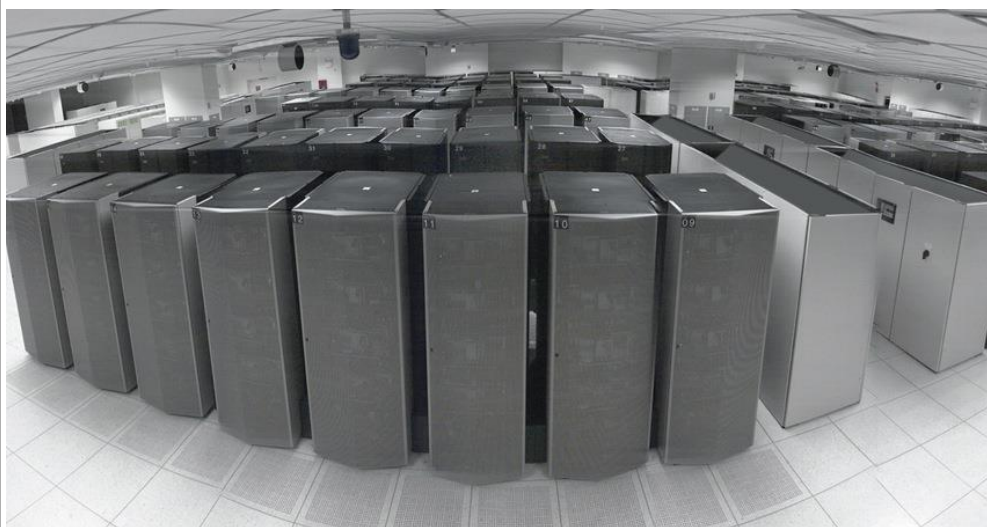
12 TFLOPS ASCI WHITE

2001



14 TFLOPS NVIDIA VOLTA

2001



2017



