Relativistische Visualisierung

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

GEFÖRDERT DURCH DIE
Wilhelm und Else Heraeus-Stiftung

100 Jahre
Allgemeine Relativitätstheorie

Einstein inside

Relativitätstheorie sehen

Relativistische Effekte werden durch Visualisierung begreifbar.

Die relativistische Visualisierung versucht, durch Computersimulation die ungewöhnlichen, in der Relativitätstheorie beschriebenen Phänomene verständlicher zu machen.

Die Strahl-Rückverfolgung (Ray Tracing) stellt die natürlichste Methode dar, um relativistische Effekte in die Visualisierung einzubeziehen. Dabei werden nur die Bildinhalte berechnet, die der Betrachter direkt sieht. Wegen der zusätzlichen Berücksichtigung des Faktors „Zeit“ – als Teil der Raum-Zeit – muss das klassische Ray-Tracing-Verfahren von drei auf vier Dimensionen erweitert werden. Insbesondere die endliche Lichtgeschwindigkeit macht das Verfahren zusätzlich komplex und aufwändig. Vierdimensionales relativistisches Ray Tracing liefert qualitativ hochwertige Bilder und Videos, es erfordert aber lange Rechenzeiten.

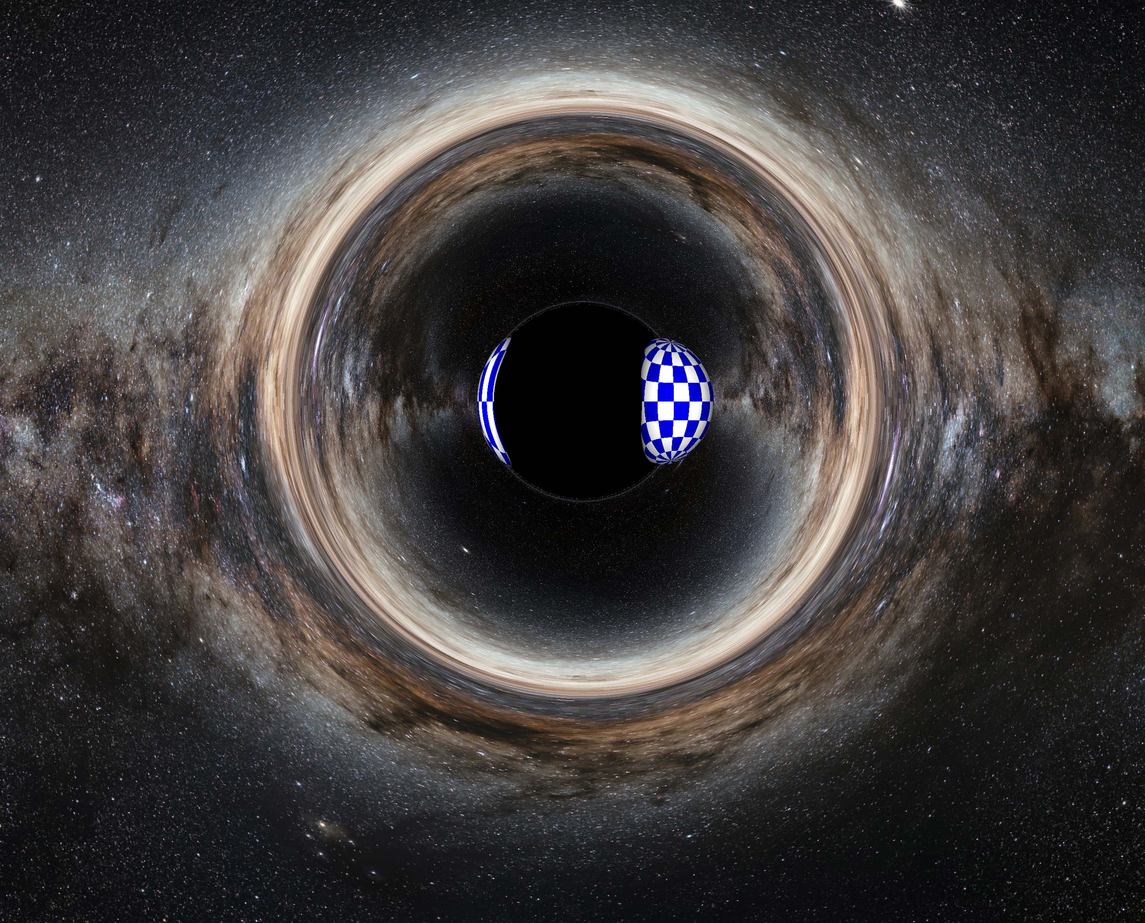
Für interaktive Visualisierungen, die es einem Benutzer erlauben, die Bewegung durch die Szenerie selbst zu steuern, werden weniger rechenintensive Verfahren verwendet. Damit können im Fall einer hochsymmetrischen Geometrie der Raumzeit durch Vorberechnung und Tabellierung einfache Szenen mit interaktiven Bildraten visualisiert werden.

VISUS – Visualisierungsinstitut der Universität Stuttgart

Daten und Prozesse visualisieren – neue Erkenntnisse ermöglichen
Das Visualisierungsinstitut (VISUS) ist eine zentrale Forschungseinrichtung der Universität Stuttgart. In drei Arbeitsgruppen betreiben etwa 30 Mitarbeiter sowohl grundlagenbezogene Forschung an wissenschaftlichen Visualisierungsverfahren in den Bereichen Visual Analytics, Visual Computing und Computergrafik sowie interdisziplinäre, anwendungsorientierte Forschung in enger Zusammenarbeit mit Lehrstühlen, Instituten und Arbeitsgruppen anderer Fachrichtungen an der Universität Stuttgart.

Mehr Infos unter:
www.visus.uni-stuttgart.de
Dr. Sebastian Boblest
Dr. Thomas Müller
Prof. Dr. Daniel Weiskopf

Buch-Tipp:
Spezielle und allgemeine Relativitätstheorie Grundlagen, Anwendung in Astrophysik und Kosmologie sowie relativistische Visualisierung (Verlag: Springer Spektrum)



Ein Schwarzes Loch verzerrt das Bild eines dahinter vorbeilaufenden Sternes und der Milchstraße im Hintergrund.
© Thomas Müller/Milchstraßenpanorama Axel Mellinger
© ESO/S. Brunier