

## Abstract

Schwarze Löcher haben seit ihrer theoretischen Vorhersage und aktuell ihrer „Beobachtung“ die Phantasie der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, aber auch der Autorinnen und Autoren der phantastischen Literatur und nicht zuletzt der Filmschaffenden inspiriert. Einst ein Kuriosum, trägt heute die Untersuchung der Eigenschaften Schwarzer Löcher zum fundamentalen Verständnis der Natur bei. An ihrem Horizont hört das gesicherte Wissen auf und lässt Raum für physikalische, philosophische aber auch phantastische Spekulationen.

Wir folgen der Entdeckungsgeschichte bis zum aktuellen Stand der Forschung und diskutieren die naive bis physikalisch fundierte Umsetzung im Science-Fiction von Disneys „Das Schwarze Loch“ bis Nolans „Interstellar“.

## Link-Liste

### INTRO

HINTERM HORIZONT - Das Video zum Musical

<https://youtu.be/XJbymn70tPY>

<http://www.spektrum.de/news/schwarze-loecher-und-ihre-geheimnisse/1432028>

### Historisches & The Theoretical Minimum

Michell & Laplace

<http://www.narit.or.th/en/files/2009JAHHvol12/2009JAHH...12...90M.pdf>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Fluchtgeschwindigkeit\\_\(Raumfahrt\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Fluchtgeschwindigkeit_(Raumfahrt))

Wie die Schwarzen Löcher in das Universum kamen

<http://www.uni-heidelberg.de/presse/ruca/ruca04-02/schwarz.html>

### Und dann kam Einstein

<http://www.einstein-inside.de/>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Karl\\_Schwarzschild](https://de.wikipedia.org/wiki/Karl_Schwarzschild)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Ereignishorizont>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzschild-Metrik>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Subrahmanyan\\_Chandrasekhar](https://de.wikipedia.org/wiki/Subrahmanyan_Chandrasekhar)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Chandrasekhar-Grenze>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Tolman-Oppenheimer-Volkoff-Grenze>

[https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes\\_Loch](https://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzes_Loch)

<https://de.wikipedia.org/wiki/Kerr-Metrik>

### Nachweise & mehr

Stellare Schwarze Löcher

[https://de.wikipedia.org/wiki/Cygnus\\_X-1](https://de.wikipedia.org/wiki/Cygnus_X-1)

Stars at the centre of the Galaxy

[https://youtu.be/bXaDO-U\\_2yA](https://youtu.be/bXaDO-U_2yA)

[http://astro.uchicago.edu/cosmus/projects/UCLA\\_GCG/](http://astro.uchicago.edu/cosmus/projects/UCLA_GCG/)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Galaktisches\\_Zentrum](https://de.wikipedia.org/wiki/Galaktisches_Zentrum)

Gravitationswellen

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/weltall/gravitationswellen-zum-zweiten-mal-nachgewiesen-a-1097733.html>

LIGO Detects Gravitational Waves

<https://youtu.be/B4XzLDM3Py8>

This Is What Gravitational Waves Sound Like

<https://youtu.be/599lqzzhhAs>

Gravitational waves: A three minute guide

<https://youtu.be/hhbMpe17fzA>

<http://www.black-holes.org/>

<http://www.black-holes.org/explore/sounds>

Gravitationslinseneffekt

<https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitationslinseneffekt>

<http://www.spektrum.de/lexikon/astronomie/gravitationslinse/154>

Linsensimulationen

Optik irregulärer Medien

<https://youtu.be/FH0jJ7OUUiM>

Kaustiken irregulärer Medien

<https://youtu.be/L3aPqtM1u6c>

GL Real Image low

<https://youtu.be/3a9NI8hwpvo>

Black Hole Comparison

<https://youtu.be/QgNDao7m41M>

<https://de.wikipedia.org/wiki/Wurmloch>

<https://www.heise.de/tp/news/Ist-unser-Universum-in-einem-Schwarzen-Loch-1991552.html>

Travel INSIDE a Black Hole - Short Documentary

<https://youtu.be/X8rFs1TFrYk>

Travel INSIDE a Black Hole

<https://youtu.be/3pAnRKD4raY>

What Happens at the Event Horizon? | Space Time | PBS Digital Studios

<https://youtu.be/mht-1c4wc0Q>

## **Fiktionen**

Literatur/Filme

[https://en.wikipedia.org/wiki/Black\\_holes\\_in\\_fiction](https://en.wikipedia.org/wiki/Black_holes_in_fiction)

James P. Hogan

[https://de.wikipedia.org/wiki/James\\_P.\\_Hogan\\_\(Schriftsteller\)](https://de.wikipedia.org/wiki/James_P._Hogan_(Schriftsteller)) ! Politisch dubios

[https://en.wikipedia.org/wiki/Thrice\\_Upon\\_a\\_Time](https://en.wikipedia.org/wiki/Thrice_Upon_a_Time) (Deutsch: Es war Dreimal)

Stanislaw Lem

[https://de.wikipedia.org/wiki/Stanislaw\\_Lem](https://de.wikipedia.org/wiki/Stanislaw_Lem)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Fiasco\\_\(Stanislaw\\_Lem\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Fiasco_(Stanislaw_Lem))

Botticelli/Dante

[https://de.wikipedia.org/wiki/Botticelli\\_Inferno](https://de.wikipedia.org/wiki/Botticelli_Inferno)

Kinofilme

Disney Das schwarze Loch / The Black Hole

[https://de.wikipedia.org/wiki/Das\\_schwarze\\_Loch](https://de.wikipedia.org/wiki/Das_schwarze_Loch)

Das schwarze Loch (1979) - Maximilian! (Filmausschnitt)

<https://youtu.be/m6335kc5mHQ>

V.I.N.CENT Versus Maximilian in "The Black Hole"

<https://youtu.be/n5pOiyD4h6E>

The Black Hole (1979) - The Salvation of Dr. Hans Reinhardt

<https://youtu.be/nFv9ZRAqG1s>

Event Horizon

[https://de.wikipedia.org/wiki/Event\\_Horizon\\_%E2%80%93\\_Am\\_Rande\\_des\\_Universums](https://de.wikipedia.org/wiki/Event_Horizon_%E2%80%93_Am_Rande_des_Universums)

Event Horizon Trailer | Deutsch / German | Top / Beste Horror Filme

<https://youtu.be/gNwxbnkqyP0>

Event Horizon Trailer HD

<https://youtu.be/OVInER8SxfQ>

Contact

[https://de.wikipedia.org/wiki/Contact\\_\(1997\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Contact_(1997))

[https://de.wikipedia.org/wiki/Contact\\_\(Roman\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Contact_(Roman))

Contact Space Travel (HD)

<https://youtu.be/scBY3cVyeyA>

Interstellar

<https://de.wikipedia.org/wiki/Interstellar>

Interstellar - CLIP: The Wormhole (2014) | HD

<https://www.youtube.com/watch?v=Ln2SGm9gEuE>

Interstellar Black hole scene

<https://youtu.be/YdSz12GIhlw>

Interstellar - Landing in the Tesseract Scene 1080p

<https://youtu.be/iJio07EtKYc>

## Schluss

Laniakea: Our home supercluster

<https://youtu.be/rENyyRwxpHo>

auch beeindruckend

<http://www.sciencealert.com/this-is-what-the-entire-universe-looks-like-in-a-single-image>