

Unsere Exkursion ins ...

MAX-PLANCK-INSTITUT
FÜR GRAVITATIONSPHYSIK
(ALBERT-EINSTEIN-INSTITUT)



Zu Beginn stellte uns eine Mitarbeiterin das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik, auch bekannt als Albert-Einstein-Institut (AEI), sowie dessen verschiedene Abteilungen vor. Sie erklärte uns, dass das Institut Standorte in Hannover und Potsdam hat, wobei der Forschungsschwerpunkt auf der Gravitationsphysik liegt.



In einer anschließenden Vorlesung einer weiteren Mitarbeiterin des AEI wurde uns das Universum nähergebracht. Sie erläuterte, wie wir mit dem James-Webb-Weltraumteleskop bis zu etwa 13,5 Milliarden Jahre in die Vergangenheit blicken können – das entspricht einer Zeitspanne von etwa 100 bis 250 Millionen Jahren nach der Entstehung des Universums. Anschließend erklärte sie die Entwicklung des Universums von seinem Anfang bis heute und ging darauf ein, wie sich das Universum in der Zukunft weiterentwickeln könnte.

Abb. 1 Aufnahme vom James Webb-Weltraumteleskop eines Galaxienhaufen

Nach einer kurzen Pause wurden uns nun von einem anderen Mitarbeiter des AEI die folgenden Punkte erklärt und veranschaulicht:

1. Spezielle Relativitätstheorie

Die von Albert Einstein entwickelte Theorie besagt, dass, wenn die Lichtgeschwindigkeit konstant ist, Raum und Zeit dynamisch und relativ zum Beobachter sein müssen.

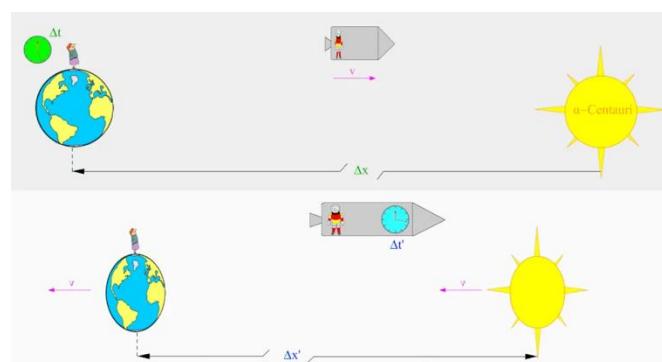


Abb. 2 Veranschaulichung der Verhältnisse für den ruhenden Beobachter (oben) und den bewegten Beobachter (unten).

2. Allgemeine Relativitätstheorie

Die Theorie besagt, dass Gravitation nicht als Kraft existiert, sondern Raum und Zeit werden von Masse verzerrt und wir bewegen uns in Raum und Zeit

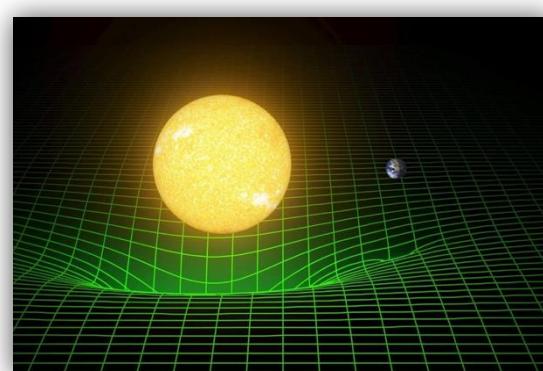


Abb. 3 Krümmung der Sonne und Erde

$$G_{\mu\nu} = 8\pi T_{\mu\nu}$$

„Materie sagt der Raumzeit, wie sie sich krümmen soll. Die Raumzeit sagt der Materie, wie sie sich bewegen soll.“

-John Wheeler

3. Schwarze Löcher

Materie kann sich so stark komprimieren, dass sich schwarze Löcher bilden, aus denen nichts mehr entkommen kann. Zur Vorstellung: Man müsste die Erde auf die Größe einer Murmel quetschen, um ein Schwarzes Loch zu bekommen

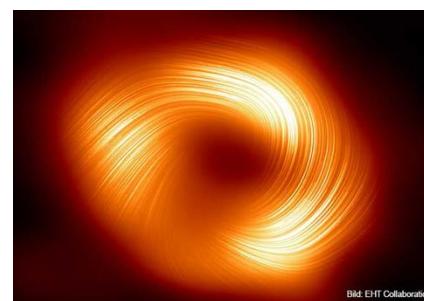


Abb. 4 Aufnahme vom Schwarzen Loch Sagittarius A, welches sich im Zentrum unserer Milchstraße befindet

4. Gravitationswellen

Diese werden durch beschleunigte, kompakte Massen ausgesendet, die wir auf die Erde detektieren können und aus denen wir Informationen ziehen können



Abb. 5 Unser Kurs bei der Vorlesung zum Thema Gravitationswellen

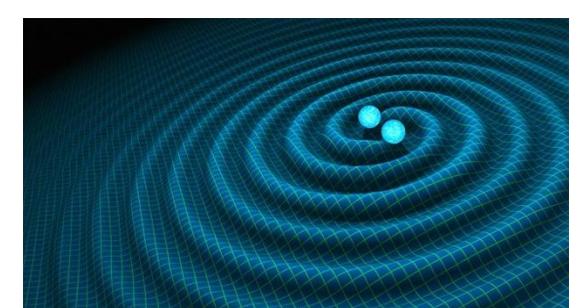


Abb. 6 Anschauung von Gravitationswellen