

 Polski

[https://astrowis.de/wp-content/uploads/Info\\_Gravitation\\_polnisch.pdf](https://astrowis.de/wp-content/uploads/Info_Gravitation_polnisch.pdf)

 English:

[https://astrowis.de/wp-content/uploads/Info\\_Gravitation\\_englisch.pdf](https://astrowis.de/wp-content/uploads/Info_Gravitation_englisch.pdf)

# Gravitation



Bild: Zwei Spiralgalaxien, die sich unter dem Einfluss der Gravitation der jeweils anderen verformen

Autor: NASA, ESA, the Hubble Heritage (STScI/AURA)-ESA/Hubble Collaboration, and A. Evans (University of Virginia, Charlottesville/NRAO/Stony Brook University)

[https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitation#/media/Datei:Hubble\\_Interacting\\_Galaxy\\_NGC\\_5257\\_\(2008-04-24\).jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitation#/media/Datei:Hubble_Interacting_Galaxy_NGC_5257_(2008-04-24).jpg)

Die Gravitation (Masseanziehung) ist neben der starken und schwachen Wechselwirkung sowie der elektromagnetischen Kraft eine der vier bekannten Grundkräfte der Physik. Während die beiden Wechselwirkungen nur eine begrenzte Reichweite auf atomarer Ebene besitzen, wirken der Elektromagnetismus und die Gravitation in unendlichen Maßstäben. Die Gravitationskraft ist dabei die mit Abstand schwächste Grundkraft. Sie ist um etwa 40 Größenordnungen kleiner als die elektromagnetische Kraft. Allerdings ist die Gravitation die treibende Kraft im Universum. Sie hält die Planeten auf ihren Bahnen, die Galaxien zusammen und ist verantwortlich für die großen Strukturen im Weltall, wie z.B. die Galaxienhaufen. So ist sie auch die dominierende Kraft für die Strukturierung unseres Sonnensystems.

Erstmals postuliert und theoretisch untermauert wurde die Gravitation durch Newton. Newton beschrieb mit dem Gravitationsgesetz, die auf Anziehungskräften beruhende Beziehung zwischen zwei Körpern. Danach hängt die Stärke der Gravitation von der Masse und dem Abstand der Körper ab.

Gravitationskraft:  $F_G = G * m_1 * m_2 / r^2$ ,

wobei  $m_1$  und  $m_2$  die Massen der beiden Körper und  $r$  der Abstand beider Körper voneinander ist.  $G$  bezeichnet die Gravitationskonstante, sie beträgt  $6.67430 * 10^{-11} \text{ m}^3 / (\text{kg} * \text{s}^2)$ . Wichtig ist dabei die Aussage, dass die Anziehungskräfte, die von beiden Körpern ausgehen, gleich groß sind. Der eine Körper zieht den anderen Körper mit der gleichen Kraft an wie umgekehrt. Eine bedeutende Erweiterung erfuhr die Theorie der Gravitation durch Albert Einstein. In seiner allgemeinen Relativitätstheorie erweiterte er die Theorie durch folgende Postulate:

- die Wirkung der Gravitation erfolgt mit Lichtgeschwindigkeit
- die Gravitation wird als Krümmung des vierdimensionalen Raumes interpretiert
- neben der Masse wirkt auch Energie als Gravitation, so dass die Gravitation selbst auch die Gravitation beeinflusst
- Es gibt Gravitationswellen, die Änderungen der Gravitation übertragen (ähnlich dem Licht)
- Die Masse der Körper ändert sich mit zunehmender Geschwindigkeit (resultiert aus der speziellen Relativitätstheorie).

Bisher war die elektromagnetische Strahlung (Rundfunkwellen, Mikrowellen, Infrarot, Licht, Ultraviolett, Röntgen und kosmische Strahlung) in ihrer Vielfalt die wichtigste Messgröße zur Bestimmung von Eigenschaften der Objekte und der Strukturen. Gravitation diente eher dazu Aussagen über Bewegungen und dgl. zu treffen. Mit der erstmaligen Messung von Gravitationswellen hat sich das Spektrum der Möglichkeiten bedeutend erweitert.

Gravitation ist nicht Teil des sogenannten Standardmodells der Physik. Dazu müsste die Gravitation als Quantengravitation beschrieben werden, was bisher nicht gelungen ist. Schwarze Löcher wären dann vielleicht beschreibbar.

Link: <https://de.wikipedia.org/wiki/Gravitation>

Link: [https://de.wikipedia.org/wiki/Fundamentale Wechselwirkung](https://de.wikipedia.org/wiki/Fundamentale_Wechselwirkung)