

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 76 (2018)
Heft: 5

Artikel: Die "Kollision" mit der Andromeda-Galaxie
Autor: Baer, Thomas
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-914034>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Ein kosmisches Finale in 3 Milliarden Jahren

Die «Kollision» mit der Andromeda-Galaxie

Es wäre das kosmische Ereignis schlechthin, das wir einigen Milliarden Jahren miterleben könnten. Doch wenn die Andromeda-Galaxie mit unserer Milchstrasse auf Kollisionskurs ist, wird es auf der Erde längst ungemütlich sein.

Dass Galaxien «kollidieren» oder bildlicher gesprochen fusionieren können, ist im Universum keine Seltenheit. Schönstes Beispiel dafür ist Messier 51, die Strudelgalaxie im Sternbild der Jagdhunde. Sie hat einen wechselwirkenden Begleiter (NGC 5195), eine irreguläre Galaxie. In ferner Zukunft – wir sprechen von einigen Milliarden Jahren – steht unserer Milchstrasse ein ähnliches Schicksal bevor. Mit rund 400'000 km pro Stunde rast die 2.5 Mio. Lichtjahre entfernte Andromeda-Galaxie (Messier 31) auf uns zu. Von einer Kollision zu sprechen, wäre nicht ganz korrekt, denn die Wahrscheinlichkeit, dass Sterne «frontal» zusammenstossen, ist trotz ihrer gigantischen Anzahl so gut wie auszuschliessen. Der Raum zwischen den Sternen ist immer noch unvorstellbar gross. Ein einfaches Rechenbeispiel soll dies verdeutlichen: Die Andromeda-Galaxie zählt rund 1 Billion, unsere Milchstrasse gut 300 Milliarden Einzelsterne. Stellen wir uns diese Anzahl Sterne als Stecknadelköpfe vor und schütten sie über Europa, einer Fläche von 10'180'000 km² aus, so würden auf eine Hektare gerademal 1.3 Stecknadeln entfallen! Da gibt es also sehr viel Platz, und selbst wenn zwei «Stecknadelsterne» ein paar Zentimeter aneinander vorbeiwanderten, hätten wir keine Kollision.

Abbildung 1: Die Andromeda-Galaxie in knapp 3 Millionen Lichtjahren Entfernung steuert langsam auf unsere Milchstrasse zu.

VIELE PARAMETER BESTIMMEN MIT, WAS IN FERNER ZUKUNFT WIRKLICH PASSIERT

Wann dieses im wörtlichen Sinne kosmische Ereignis geschieht, ob die beiden Galaxien tatsächlich «kollidieren» oder doch nur aneinander vorbeiziehen, hängt wesentlich von der Tangentialgeschwindigkeit der Andromeda-Galaxie ab. Darunter ist die Geschwindigkeit senkrecht zur Sichtlinie zu verstehen und nicht mit der Radialgeschwindigkeit, also der Geschwindigkeit, mit der die beiden Milchstrassensysteme aufeinander zuwandern, zu verwechseln. Wäre die Tangentialgeschwindigkeit grösser als die Radialgeschwindigkeit, könnte eine «Kollision» so gut wie ausgeschlossen werden. Noch im Jahr 2001 berechneten die Astronomen eine Tangentialgeschwindigkeit von 200 km/s, also deutlich höher als die Radialgeschwindigkeit. Dank Beobachtungen mittels des Hubble-Weltraumteleskops korrigierte man 2012 die Tangentialgeschwindigkeit auf 120 km/s. So gesehen scheint das «kosmische Finale» unausweichlich.

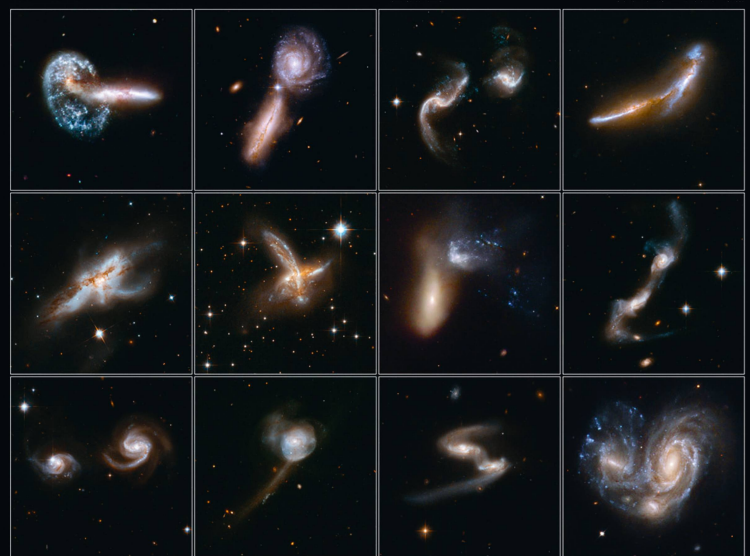


Abbildung 2: Eine Auswahl aus 59 Bildern von kollidierenden Galaxien, veröffentlicht von der NASA und ESA am 24. April 2008 anlässlich des 18. Geburtstags des Hubble-Weltraumteleskops.

Bilder: NASA / ESA

WECHSELWIRKENDE GALAXIEN

Wer glaubt, Galaxien wären über lange Zeit konstante Gebilde, der irrt. Die gigantischen Sternensinseln wandeln sich fortlaufend, ihre Abermilliarden Sonnen ändern ihre Positionen. Selbst unsere eigene Milchstrasse hat seit ihrer Entstehung vor 13 Milliarden Jahren unzählige kleinere Galaxien einverleibt. Die Astronomen vermuten, dass etwa eine Milliarde Jahre nach dem Urknall sehr viele Zwerggalaxien miteinander zu grösseren Sternensystemen verschmolzen. Heute befinden sich noch etwa zwei Hundertstel aller Galaxien in einem wechselwirkenden Prozess. So betrachtet ist die mögliche Verschmelzung unserer Milchstrasse mit der Andromeda-Galaxie kein ungewöhnlicher Vorgang.

Auch im Universum haben wir eine Art hierarchische Ordnung: Alles entwickelt sich vom Kleinen zum Grossen, Einzelne Galaxien formierten sich in Galaxiengruppen, diese wiederum in Galaxienhaufen und schliesslich in Superhaufen.

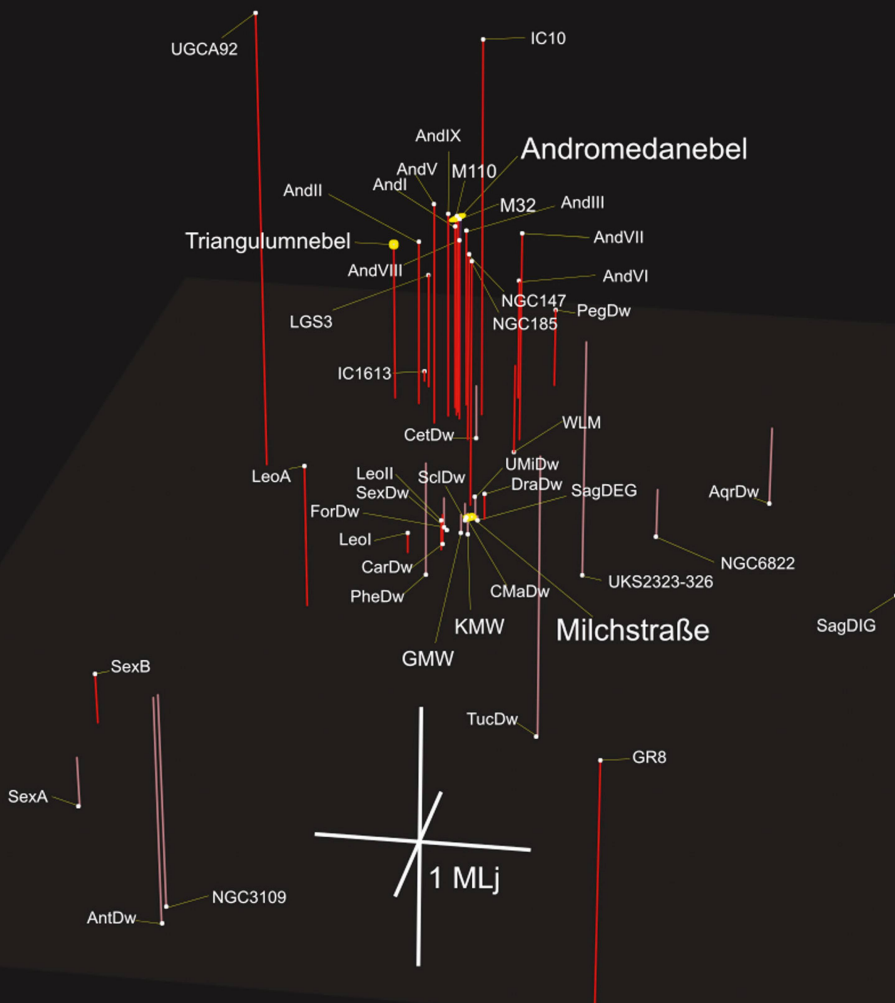


Abbildung 3: Die Lokale Gruppe als 3D-Diagramm.

Solche Galaxien-Verschmelzungsprozesse dauern zwischen einem und zwei Milliarden Jahre, bis sich der Vorgang stabilisiert hat noch viel länger! Wir müssen uns einen «Galaxien-Zusammenstoss» auch nicht als Frontalkollision vorstellen. Vielmehr vollführen die Sternensinseln eine Art kosmischen Tanz umeinander, immer abhängig vom Verhältnis ihrer Massen. Dabei sind es die Galaxienzentren, die einander auf immer enger werdenden «Kreisbahnen» umrunden, bis sich die Sternensarchipelle mehrfach gegenseitig durchdringen und sich schliesslich neu formieren. Dabei findet ein Austausch an Gasen, Staub und Sternen statt. Bei vielen beobachteten Galaxien-Verschmelzungen reicht die Schwerkraft aus, die beiden vollkommen auseinander gerissenen Objekte zusammenzuhalten. Andernfalls können Galaxien nach ihrem «Rendez-vous» auch wieder auseinanderdriften.

Die Lokale Gruppe

Unsere Milchstrasse bildet zusammen mit der Andromeda-Galaxie (Messier 31), dem Dreiecksnebel (Messier 33) und gegen 70 weiteren Zwerggalaxien die Lokale Gruppe. Der Galaxienhaufen hat einen Durchmesser von gegen 7 Millionen Lichtjahren. Alle Galaxien scheinen gravitativ aneinander gebunden zu sein. Die Hauptmasse – über 90 % – konzentriert sich auf unsere Milchstrasse und die Andromeda-Galaxie. Wie im 3D-Modell sehr schön ersichtlich wird, sind die Galaxien nicht homogen verteilt, sondern formieren sich in grösseren oder kleineren Untergruppen. So versammeln sich um unsere Milchstrasse etliche Galaxien, auch Andromeda hat zahlreiche Satelliten. Uneinig sind sich die Astronomen, ob der Dreiecksnebel zur Andromeda-Gruppe gezählt werden soll oder gar eine eigene Gruppe darstellt. Dasselbe gilt für die Galaxie NGC 3109. Gemäss Computersimulationen, welche die Galaxiendynamik nachstellen, müsste die Lokale Gruppe bis 500 Zwerggalaxien beherbergen. Offenbar, so die Vermutung, gibt es eine riesige Zahl unentdeckter Galaxien, die vornehmlich aus dunkler Materie bestehen. Es müssten demnach Galaxien sein, deren Masse hauptsächlich aus nicht selbstleuchtender Materie bestehen und nur wenige Sterne enthalten (dunkle Galaxien).

Abbildung 4: Etwa so spektakulär wie in dieser Fotomontage stellen sich die Astronomen den Anblick des Nachthimmels in ein paar Milliarden Jahren vor.

Bild: NASA; Z. Levay and R. van der Marel, STScI; T. Hallas; and A. Mellinger - nasa.gov on web.archive.org