

Downloadmaterial zum Beitrag „Kollision der Giganten“ – MINT Zirkel 2-2022

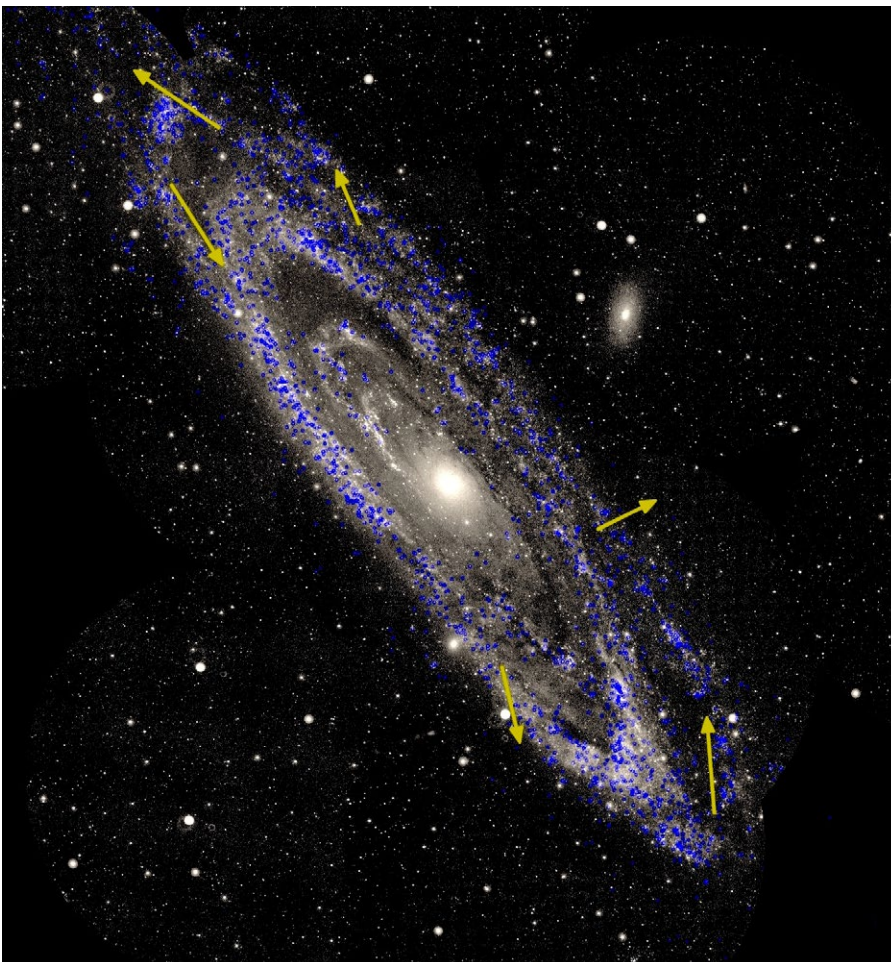
Die Zukunft der Milchstraße und ihrer Nachbarn



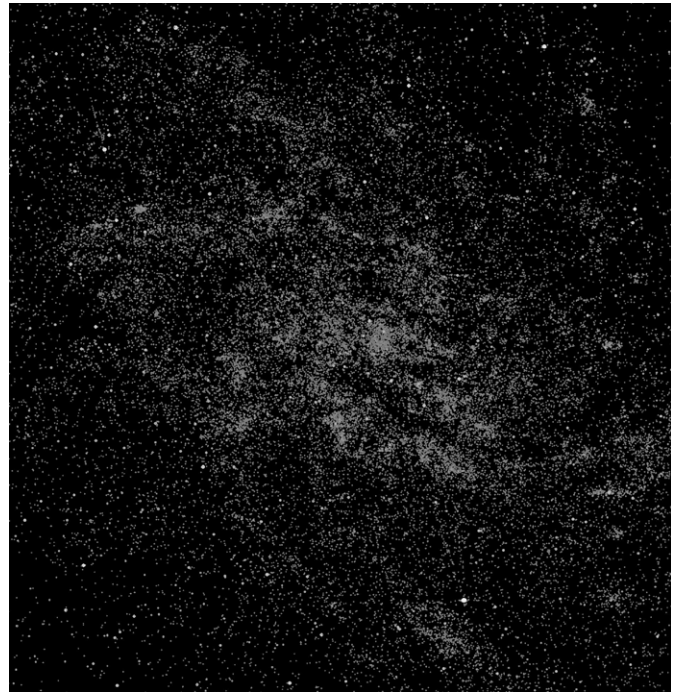
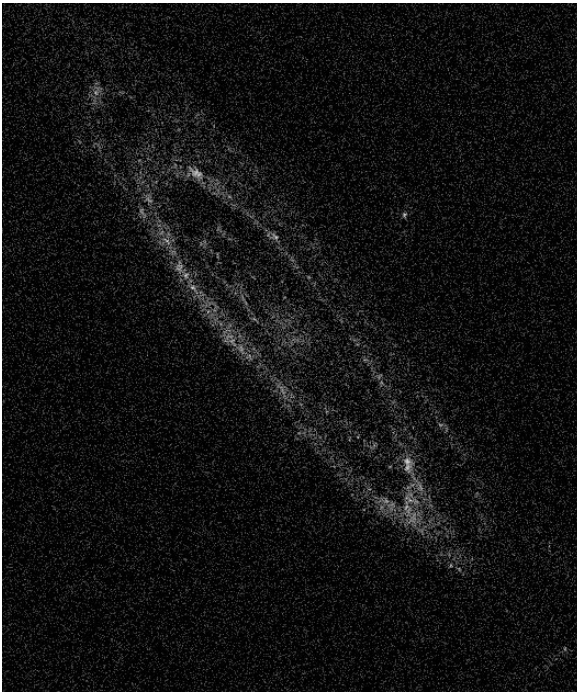
NASA/ESA/J. Dalcanton, B. F. Williams, L. C. Johnson/
Univ. Washington, PHAT Team, R. Gendler

Benachbarter Koloss: Mit fast 200.000 Lichtjahren Durchmesser und rund 1,6 Billionen Sonnenmassen ist die Andromeda-Galaxie größer und schwerer als die Milchstraße. Das Foto des Hubble-Weltraumteleskops – sein bisher detailreichstes überhaupt – zeigt einen gut 40.000 Lichtjahre großen Ausschnitt. Im Original sind über 100 Millionen Sterne und mehrere Tausend Sternhaufen zu erkennen.

ESA/Gaia, NASA/Galex, R. van der Marel,
M. Fardal, J. Sahlmann/STScI



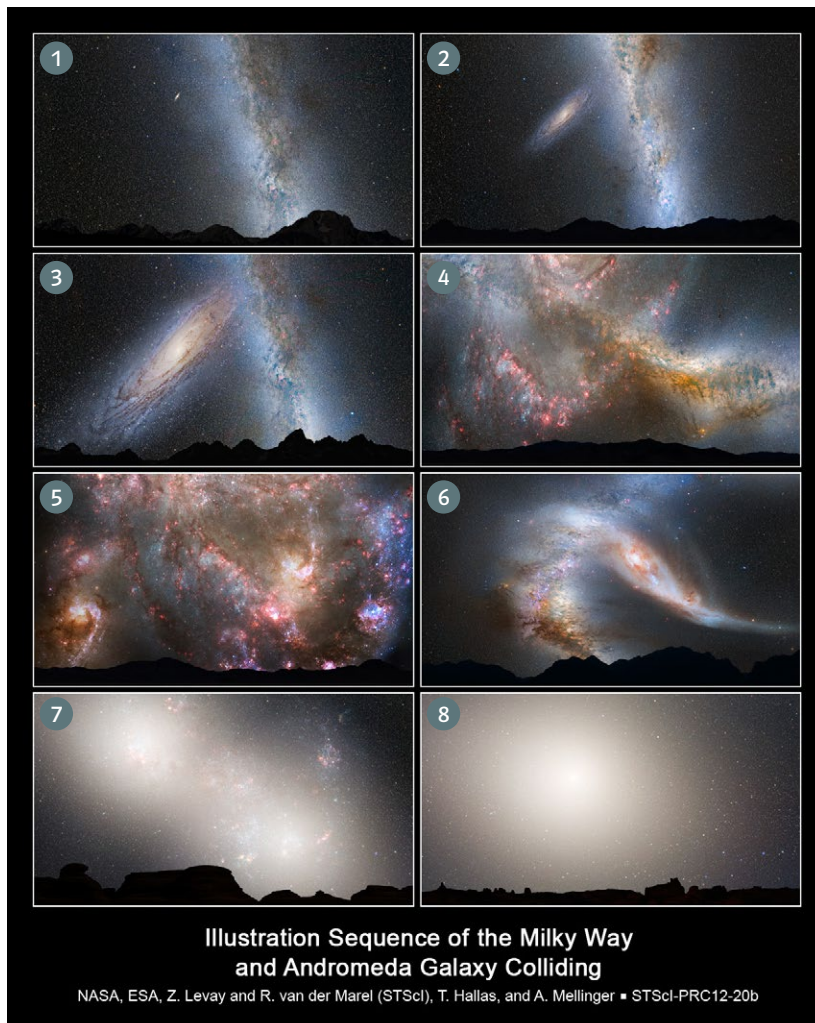
Rotierende Spirale: Für dieses Bild der Andromeda-Galaxie wurde eine Ultraviolett Aufnahme des Weltraumteleskops Galex (Galaxy Evolution Explorer) mit Positionsmessungen von über 1.000 Sternen durch den Satelliten Gaia kombiniert. Die aus sechs Regionen summierten Geschwindigkeitsvektoren (Pfeile) zeigen erstmals, dass sich die Sterneninsel im Gegenuhrzeigersinn dreht – mit rund 200 Kilometern pro Sekunde.



ESA/Gaia/DPAC

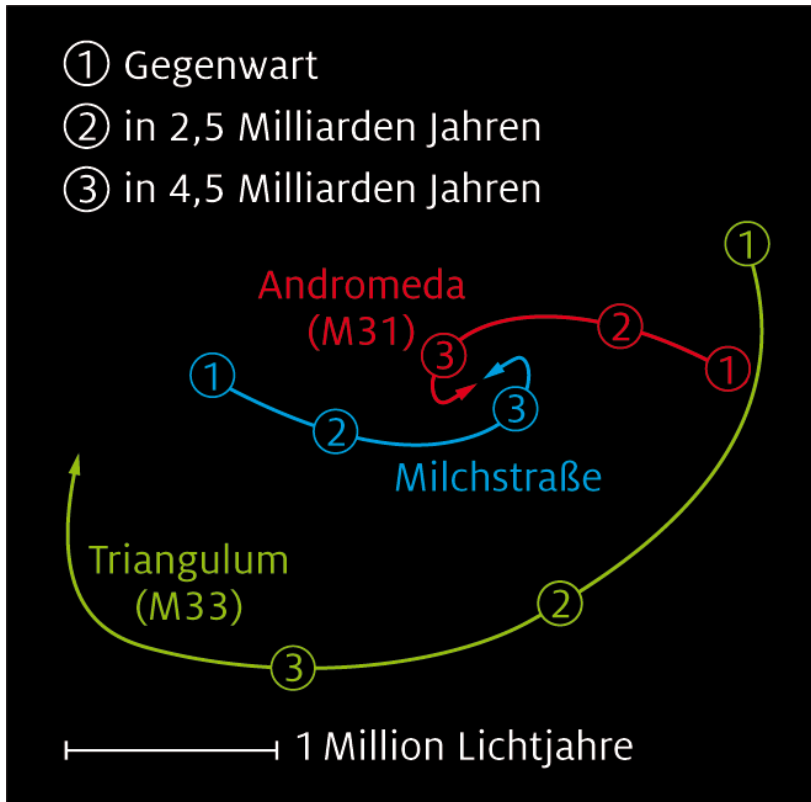
Andromeda (links) und Triangulum (rechts): Unsere beiden großen Nachbargalaxien, aufgenommen vom Gaia-Satelliten. Die Bilder sind keine echten Fotos, sondern zeigen Helligkeits- und Positionsmessungen der hellsten Sterne.

NASA/ESA/Z. Levay, R. van der Marel/STScI, T. Hallas, A. Mellinger



Zukunftsvision: Heute befindet sich die Andromeda-Galaxie 2,5 Millionen Lichtjahre von der Milchstraße entfernt, deren prächtiges Band aus Sternen und Staub sich über den Nachthimmel zieht (1). In zwei Milliarden Jahren wird die benachbarte Sternensinsel beträchtlich größer erscheinen (2) und in vier Milliarden Jahren so hell leuchten wie die Milchstraße (3). Wahrscheinlich werden die beiden Spiralgalaxien knapp aneinander vorbeirasen, dann durch ihre gravitative Anziehung gebremst und zur Umkehr gezwungen, sodass sie schließlich kollidieren. Dabei kommt es durch die verwirbelten Gasmassen zu einer heftigen Phase der Sternentstehung (4, 5) und einer extremen Verformung der Spiralstrukturen (6). Während die beiden Galaxien miteinander verschmelzen, wird unsere Sonne wohl auf eine exzentrische Bahn in die Außenbezirke geschleudert. Bis dahin, in rund 7,5 Milliarden Jahren, hat die aufgeblähte Sonne wahrscheinlich die Erde verschlungen. Auf dem Mars könnte man die beiden hellen Kerne der Galaxien sehen (7). In zehn Milliarden Jahren werden Milchstraße und Andromeda miteinander verschmolzen sein und eine riesige elliptische Galaxie bilden (8).

R. Vaas nach E. Patel, G. Besla/Univ. Arizona, R. van der Marel/STScI

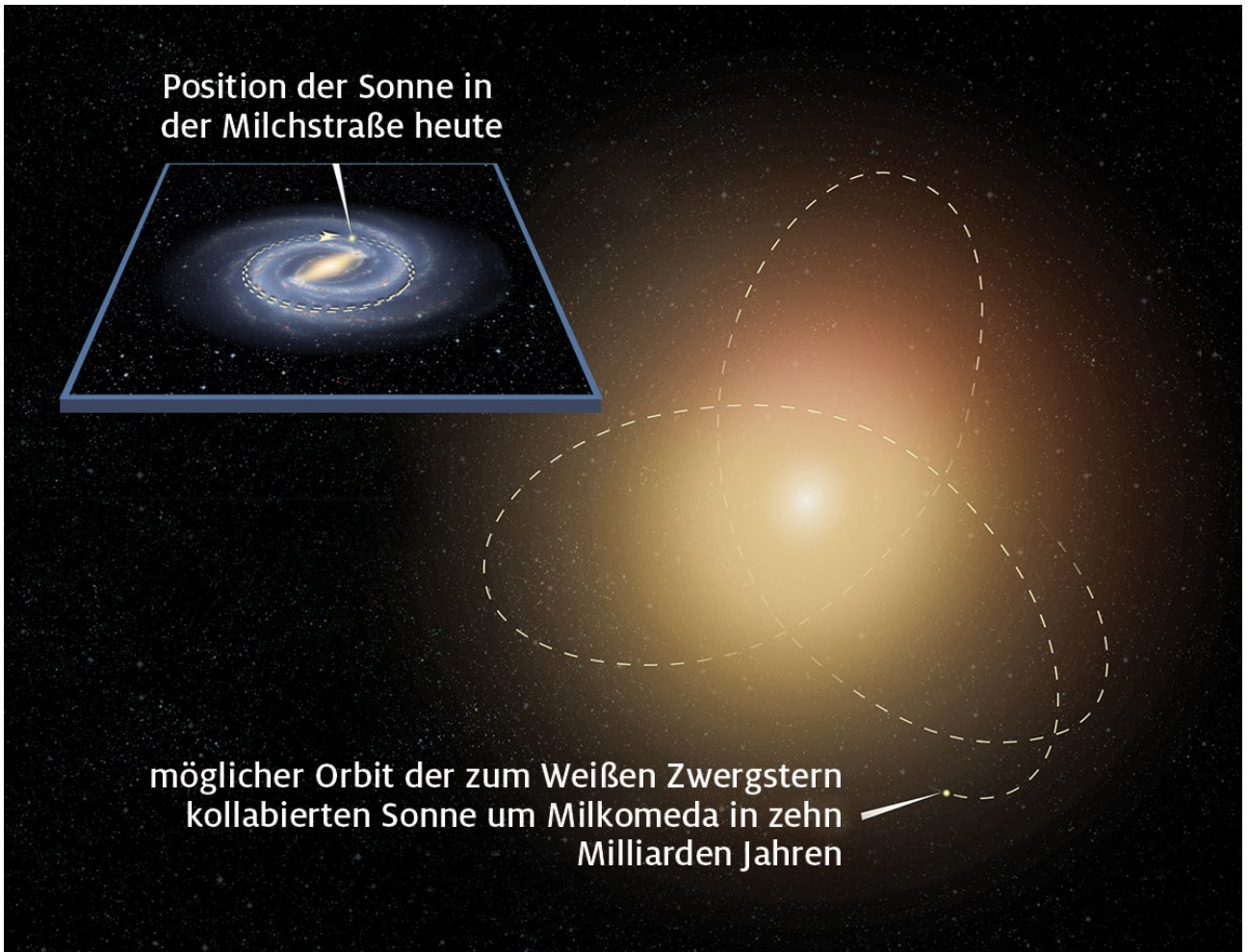


Die Jahrtausend-Prognose: Die drei massereichsten Mitglieder der Lokalen Gruppe werden in ferner Zukunft miteinander verschmelzen. Die Skizze veranschaulicht die Bewegung der Milchstraße sowie der Andromeda- und Triangulum-Galaxie, errechnet aus Messungen des Hubble-Weltraumteleskops und des Satelliten Gaia.

NASA/ESA/M. Durbin, J. Dalcanton, B. F. Williams/Univ. Washington



Die 60.000 Lichtjahre große Triangulum-Galaxie (M 33, NGC 598): Das Bild aus 54 Einzelbildern mit insgesamt 665 Millionen Pixeln ist die zweitgrößte Aufnahme des Hubble-Weltraumteleskops überhaupt und zeigt im Original fast 15 Millionen einzelne Sterne. Die Galaxie zeichnet sich aus durch die enorme Sternbildungsrate von rund einer halben Sonnenmasse pro Jahr.



verändert nach NASA/ESA/A. Feild, R. van der Marel/STScI

Das Schicksal der Sonne: Gegenwärtig umkreist unsere Sonne das galaktische Zentrum in rund 26.000 Lichtjahren Entfernung einmal alle 220 bis 240 Millionen Jahre. Wenn die Andromeda-Galaxie in 4,5 Milliarden Jahren eng an der Milchstraße vorbeifliegt und diese dabei gravitativ verzerrt und durcheinanderwirbelt, verändert sich auch die Bahn der Sonne. Unser alternder Stern wird dann heller strahlen als heute und auf eine völlig ausgedörrte Erde scheinen. In rund 10 Milliarden Jahren werden sich die beiden Spiralgalaxien aufgelöst haben und zu einer riesigen elliptischen Galaxie verschmolzen sein, Milkomeda genannt (dargestellt im gleichen Maßstab wie die Milchstraße). Zuvor, in etwa 7,5 Milliarden Jahren, wird sich die Sonne zu einem Roten Riesen aufblähen und die Planeten Merkur, Venus und wohl auch die Erde verschlingen. Dann kollabiert das ausgebrannte Gestirn zu einem Weißen Zwergstern. Seine Position in Milkomeda lässt sich nicht vorhersagen. Computersimulationen zufolge ist es am wahrscheinlichsten, dass sich die Sonne dann in einem stark elliptischen Orbit weit entfernt von Milkomedas Mittelpunkt bewegt.

Rüdiger Vaas