

Press release**Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam****Dr. Janine Fohlmeister**

08/25/2020

<http://idw-online.de/en/news752961>Research results, Scientific Publications
Physics / astronomy
transregional, national**Kosmischer Tanz löst das galaktische Balken-Paradoxon**

Das Herz unserer Milchstraße beherbergt eine große balkenförmige Struktur von Sternen, über deren Größe und Rotationsgeschwindigkeit in den letzten Jahren Uneinigkeit herrschte. Eine neue Studie löst die in verschiedenen Beobachtungsstudien festgestellten Diskrepanzen indem sie die Tatsache nutzt, dass Balken und galaktische Spiralarme sich mit unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten bewegen und etwa alle 80 Millionen Jahre einander treffen. Wenn sich der schneller rotierende Balken einem Spiralarm nähert, verändert die anhaltende gegenseitige Anziehungskraft ihre Rotationsgeschwindigkeiten und der Balken erscheint länger.

Während Studien über die Bewegungen sonnennaher Sterne auf einen sowohl schnellen als auch kleinen Balken schließen lassen, finden direkte Beobachtungen der galaktischen Zentralregion übereinstimmend einen deutlich langsameren und längeren Balken. Ein internationales Team von Wissenschaftlern unter der Leitung von Tariq Hilmi von der University of Surrey und Ivan Minchev vom Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP) hat eine Erklärung für diese scheinbare Diskrepanz gefunden. Das Team untersuchte die letzten Stufen in der Evolution der Milchstraße. Dazu analysierten die Wissenschaftler modernste Simulationen der Galaxienentstehung und konnten zeigen, dass sowohl die Größe des Balkens, als auch seine Rotationsgeschwindigkeit zeitlich schwanken, wodurch der Balken zu bestimmten Zeiten bis zu doppelt so lang und 20 Prozent schneller erscheint als zu anderen.

Diese Pulsationen des galaktischen Balkens resultieren aus seinen regelmäßigen Begegnungen mit den galaktischen Spiralarmen – eine Art "kosmischer Tanz". Spiralarme sind Dichtewellen innerhalb unserer Galaxie und bewegen sich mit ähnlicher Geschwindigkeit wie die Sonne. Eine volle Umdrehung um das Zentrum der Milchstraße vollführen sie in etwa 200 Millionen Jahren, während der zentrale Balken etwa 60 Millionen Jahre benötigt. Wenn sich der schneller rotierende Balken einem Spiralarm nähert, bewirkt ihre gegenseitige Anziehung aufgrund der Schwerkraft eine Verlangsamung des Balkens und eine Beschleunigung des Spiralarms. Sobald sie verbunden sind, bewegen sich beide Strukturen wie eine Einheit, und der Balken erscheint viel länger, als er tatsächlich ist. Wenn sich die Tänzer voneinander trennen, beschleunigt der Balken, während die Spiralarme ihre Rotationsgeschwindigkeit wieder verlangsamen.

"Die Kontroverse um den galaktischen Balken, die auf verschiedenen Studien von Beobachtungsdaten beruht, kann dann einfach aufgelöst werden: Wir leben zu einer Zeit, in der der Balken und die Spiralarme miteinander verbunden sind, wodurch die Illusion eines großen und langsamen Balkens entsteht, während die Bewegung der Sterne in der Nähe der Sonne von der wahren, viel kleineren Statur des Balkens bestimmt wird", sagt Ivan Minchev. Tatsächlich haben jüngste Beobachtungen gezeigt, dass der innere Spiralarm der Milchstraße mit dem Balken verbunden ist.

Die meisten Spiralgalaxien wie unsere Milchstraße beherbergen in ihrem Zentrum eine Balkenstruktur. Die Anziehungskraft dieses galaktischen Balkens formt nicht nur die Umlaufbahnen der Sterne in seiner Nähe, sondern bis zu unserer Sonne und darüber hinaus. Die Kenntnis der wahren Balkengröße und seiner Rotationsgeschwindigkeit ist entscheidend, um zu verstehen, wie sich unsere Heimatgalaxie gebildet und entwickelt hat und wie Galaxien im gesamten Universum Balken bilden. Anders als bei externen Galaxien ist der Balken der Milchstraße aufgrund unserer

Position in der galaktischen Scheibe jedoch schwer direkt zu beobachten. Daten aus der bevorstehenden 3. Datenveröffentlichung der Gaia-Mission werden dieses Modell weiter testen können – und künftige Missionen werden herausfinden, ob der Tanz in anderen Galaxien im gesamten Universum weitergeht.

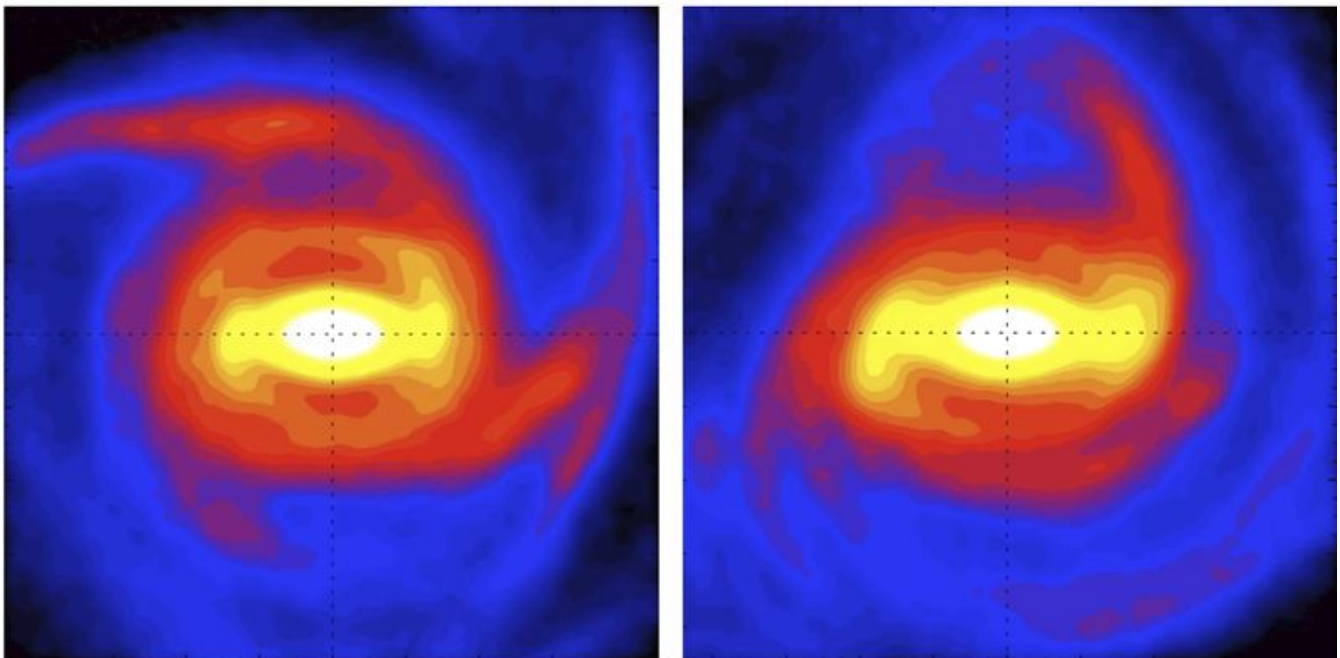
contact for scientific information:

Dr. Ivan Minchev, 0331 7499 295, iminchev@aip.de

Original publication:

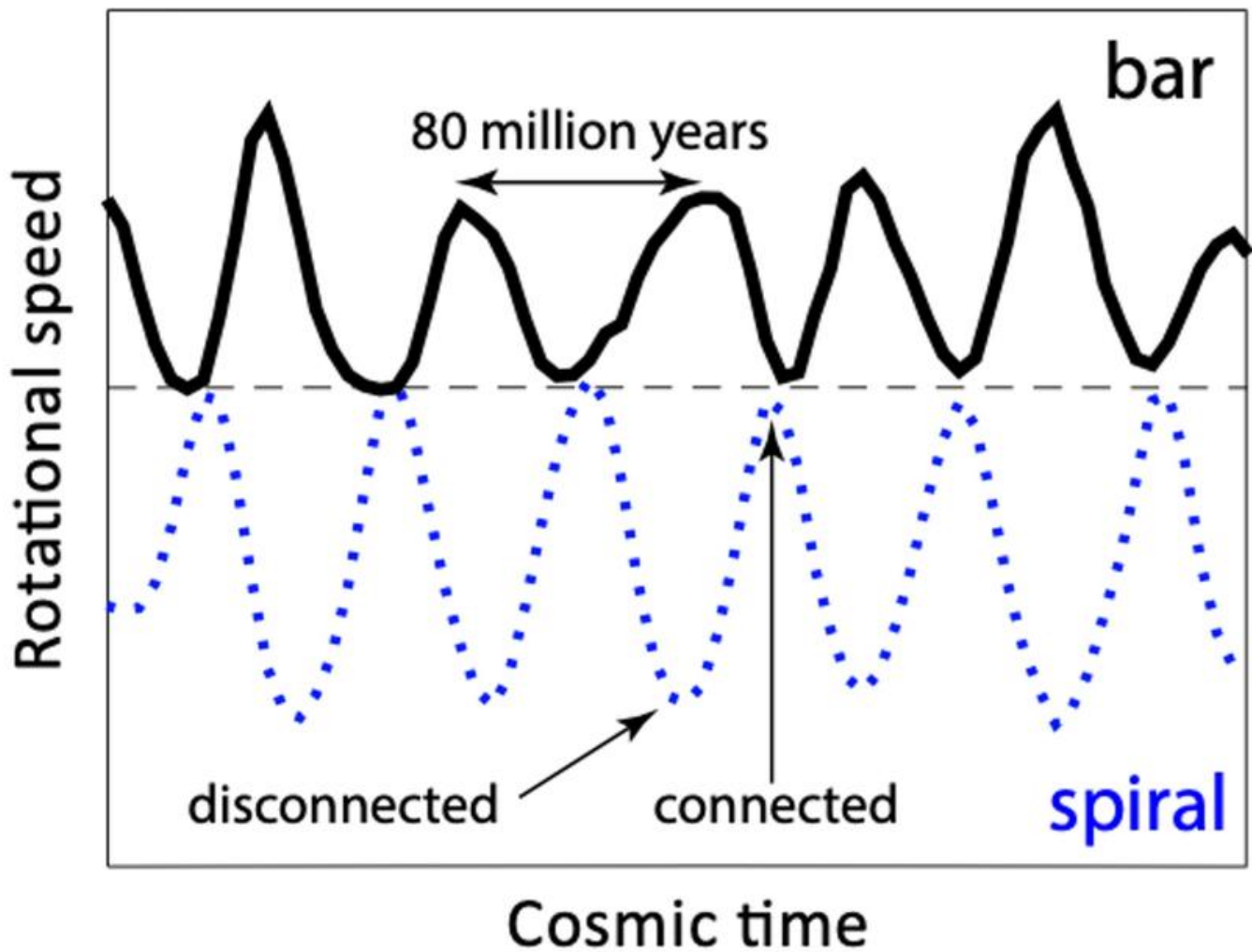
Tariq Hilmi, Ivan Mchev et al. (2020): Fluctuations in galactic bar parameters due to bar–spiral interaction. MNRAS 497, 933–955 <https://doi.org/10.1093/mnras/staa1934>

URL for press release: [http://Bilder & Videos](http://Bilder%20%26%20Videos) http://bit.ly/CosmicDance_Movies



Sind Balken und Spiralarme nicht miteinander verbunden, zeigt der Balken seine tatsächliche, kleinere Struktur (links). Jedes Mal, wenn sie sich treffen, erscheint der Balken länger und seine Drehgeschwindigkeit ist geringer (rechts).

T. Hilmi



Die Rotationsgeschwindigkeiten des galaktischen Balkens und der Spiralarme variieren periodisch mit der Zeit. Wenn der Balken langsamer wird, beschleunigt sich der Spiralarm und umgekehrt. Etwa alle 80 Millionen Jahre verschmelzen die beiden Strukturen.

AIP/I. Minchev