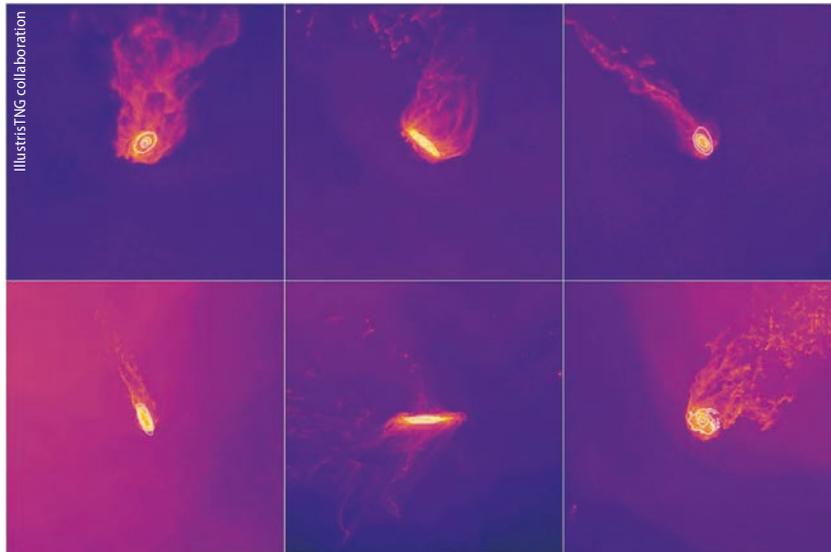


## Quallen gesucht

Das Max-Planck-Institut für Astronomie hat ein Citizen-Science-Projekt initiiert, um quallenförmige Galaxien in simulierten Daten aufzuspüren.



Die Teilnehmenden am Projekt „Cosmological jellyfish“ sollten beurteilen, ob die abgebildeten Galaxien einer Qualle ähneln.

Astronomie und Kosmologie erklären im Zusammenspiel, wie sich das Universum in den 13,8 Milliarden Jahren seit dem Urknall entwickelt hat. Doch neue Beobachtungen oder die Auswertung leistungsfähiger Simulationen sorgen immer wieder für interessante, unverstandene Aspekte, beispielsweise bei der Entstehung und Entwicklung von Galaxien. So könnten Galaxien, die wie Quallen aussehen, Aufschluss darüber geben, wie die Objekte in einem Galaxienhaufen miteinander wechselwirken. Doch dazu braucht es „Citizen Science“.

Galaxienhaufen enthalten neben tausenden Galaxien auch dünnes, heißes intergalaktisches Gas. Bewegt sich eine Galaxie durch den Haufen, bleiben ihre Sterne davon unbeeinträchtigt, aber ihr interstellares Gas wird verwirbelt. Danach ähnelt ihre Gestalt derjenigen einer Qualle: Die Sterne bilden den Körper, das verwirbelte Gas die Tentakeln. Allerdings ist nicht klar, warum das nur vereinzelt passiert. In Echtzeit lässt sich der Prozess nicht beobachten, weil er mehrere hundert Millionen Jahre dauert. Daher will die Gruppe von Annalisa Pillepich am Heidelberger Max-Planck-Institut für Astronomie die quallenförmigen

Exoten mithilfe der simulierten Daten von IllustrisTNG untersuchen.

IllustrisTNG ist eine kosmologische Simulation zur Entwicklung eines virtuellen Universums. Sobald eine Quallen-Galaxie gefunden ist, lässt sich ihre zeitliche Entwicklung nachverfolgen. Das Kriterium „quallenförmig“ können Menschen aber deutlich zuverlässiger vergeben als ein Computer-Algorithmus – ein ideales Beispiel für „Citizen Science“. Mit der Hilfe von mehr als 2200 Freiwilligen gelang es bisher, 38 000 Galaxien zu klassifizieren.

Das Projekt „Cosmological jellyfish“ findet sich auf der Plattform Zooniverse,<sup>1)</sup> die derzeit 78 aktive Projekte in elf Kategorien anbietet. In der Physik ist es beispielsweise möglich, Daten des Radioteleskops LOFAR mit den Aufnahmen optischer Teleskope zu verknüpfen<sup>2)</sup> oder die Einträge in den Protokollbüchern von Harvard-Astronominen wie Henrietta Swan Leavitt den entsprechenden Fotoplatten zuzuordnen.

**Kerstin Sonnabend**

1) [www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org)

2) Physik Journal, April 2020, S. 10

## Missionen in der Ferne

Die ESA hat die Themenfelder veröffentlicht, für die sie im Planungszyklus „Voyage 2050“ große Missionen plant.

Weltraumforschung braucht langen Vorlauf – das machte Günther Hasinger, wissenschaftlicher Direktor der ESA, anlässlich der Veröffentlichung der Themenfelder für „Voyage 2050“ deutlich. Obwohl erst seit kurzem das ESA-Programm bis Mitte der 2030er-Jahre feststeht, sei es höchste Zeit, darüber hinaus zu planen. Daher hat die ESA nun die Themenfelder vorgestellt, für die sie 2035 bis 2050 große Missionen auf den Weg bringen will.

Das wissenschaftliche Programm der ESA sieht pro Jahrzehnt den Start einer großen Mission vor; beispielsweise den geplanten Gravitationswellendetektor LISA. Für die Themenauswahl rief die ESA im März 2019 dazu auf, passende Ideen einzureichen. Im Anschluss bewerteten Expertengruppen die Vorschläge. Ihre Ergebnisse reichten sie an ein Komitee weiter, das daraus drei Themenfelder für große Missionen entwickelte.

Eine Priorität liegt auf der weiteren Erforschung der Monde der Gasriesen. Hier bleibt zu entscheiden, ob ein Saturn- oder ein Jupitermond Ziel der Mission wird und ob neben einem Orbiter auch ein Lander auf die Reise gehen soll. Im zweiten Themenfeld geht es um das Verständnis der Vorgänge in unserer Galaxie. Dabei könnten die Eigenschaften von Exoplaneten detaillierter untersucht werden oder die hinter Gaswolken verborgenen Regionen der Milchstraße. Als drittes will die ESA der Frage nach Ursprung und Entwicklung des Universums weiter nachgehen; mögliche Projekte schließen einen weiteren weltraumbasierten Gravitationswellendetektor oder die hochpräzise Spektroskopie des kosmischen Mikrowellenhintergrunds mit ein.

Weitere Entscheidungen will die ESA zusammen mit der wissenschaftlichen Community treffen. Wichtigste Kriterien für die Auswahl sind die Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Verlauf und die technische Durchführbarkeit.

**Kerstin Sonnabend**