

M 87 wird einst unsere Milchstraße verschlingen

KOSMOLOGIE Bangemachen gilt aber nicht: Der „Überfall“ wird noch ein paar Milliarden Jährchen auf sich warten lassen. Doch die gefräßige Spinne lauert schon in ihrem Netz.

REGENSBURG. Im Frühling schlagen bekanntlich die Herzen höher – auch die von Sternfreunden. Denn in dieser Jahreszeit können sie einen faszinierenden Blick in die Tiefen des Alls werfen: auf verschiedene, weit entfernte Galaxienhaufen. Vor allem in der Jungfrau und im Haar der Berenike findet man zahllose Milchstraßensysteme; die hellsten sind sogar schon im Fernglas sichtbar. Doch erst die moderne Technik eröffnete uns einen Ausblick auf die kosmische Landschaft auf größten Entfernungsskalen – auf die atemberaubenden Weben des „kosmischen Netzes“. Wie sind die Sterne im Universum eigentlich verteilt? Diese uralte Frage wurde erst in den letzten 30 Jahren schlüssig beantwortet, und zwar durch die genaue Vermessung der Entfernung von Millionen von Galaxien. Jahrtausendlang hielt man die Erde für das ruhende Zentrum der Welt, umgeben von der Sphäre der Fixsterne. Im 18. Jahrhundert erkannte man, dass die Sonne Teil eines scheibenförmigen Sternsystems ist, der Milchstraße oder Galaxis.

Wie sieht das All „von außen“ aus?

In den 1920er Jahren konnte Edwin Hubble beweisen, dass es jenseits der Milchstraße noch unzählige weitere Galaxien gibt, Millionen von Lichtjahren entfernt. Oft ballen sie sich zu Gruppen und Haufen. Auch unsere Galaxis ist Teil einer kleinen Gruppe aus etwa 50 meist kleinen bis sehr kleinen Galaxien. Andere Haufen sind riesig: Die Virgo-Wolke in der Jungfrau enthält zum Beispiel viele hundert Galaxien, darunter die kugelförmige Riesengalaxie M 87 mit mehr als drei Billionen Sternen. Im Haar der Berenike findet man den Coma-Haufen: eine Ansammlung von Tausenden von Galaxien in einer Distanz von 370 Millionen Lichtjahren.

In den 1970ern begannen die ersten Versuche, die wirklich großräumige Struktur des Alls auf Skalenlängen

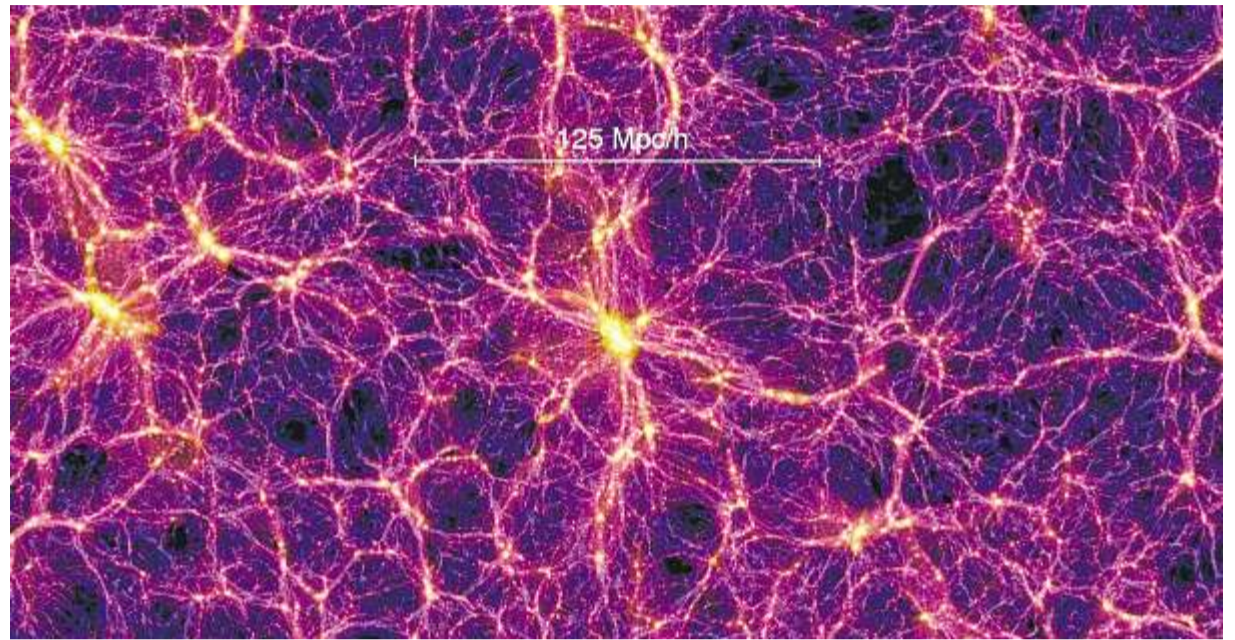
von Milliarden Lichtjahren aufzuklären. Welchen Anblick würde das Universum bieten, wenn man es aus großer Distanz betrachten könnte, quasi „aus der Perspektive des lieben Gottes“? Man entdeckte, dass sich die Galaxienhaufen ihrerseits zu riesigen, filamentartigen Gebilden gruppieren, deren Abmessungen 100 Millionen Lichtjahre und mehr betragen, und nannte sie „Superhaufen“.

Unsere lokale Galaxiengruppe ist zusammen mit vielen weiteren Haufen ein randständiger Teil des Virgo-Superhaufens, dessen Zentrum von der Virgo-Wolke gebildet wird. Letztere ist so massereich, dass unsere gesamte Galaxiengruppe über eine Distanz von 60 Millionen Lichtjahren von ihr angezogen wird. Wie eine Spinne im Netz lauert dort das System M 87, und in ungezählten Jahrmilliarden wird es einst unsere Milchstraße verschlingen.

Bis in alle Ewigkeit?

1989 fand man, dass der Coma-Haufen nur Teil eines ganzen Walles aus Galaxienhaufen ist, der „Großen Mauer“. Allmählich gewann das Bild Gestalt. Heute wissen wir: Die Superhaufen durchziehen das All wie ein gigantisches, dreidimensionales Gespinnst oder Netzwerk: das „Cosmic Web“. An dessen Knotenpunkten sitzen besonders große, massereiche Galaxienhaufen. Die filamentartigen „Netzfäden“ aus Galaxienhaufen und Superhaufen verbinden diese Knoten über Hunderte von Millionen Lichtjahren Länge. Zwischen den Filamenten, Knoten und Mauern befindet sich – nichts!

Das Kosmische Netz umspinnt gewaltige Hohlräume ohne nennenswerte Materieanteile. Mit Supercomputern kann man heute die Bildung des Netzes aus dem Feuerball des Urknalls nachvollziehen. Irgendwie erinnert es an ein Geflecht von Nervenzellen. Oder an kosmischen Schaum. Und es ist gigantisch groß: Weil sich Licht nur mit endlich großer Geschwindigkeit ausbreitet und so seit dem Urknall nur eine bestimmte Strecke zurücklegen konnte, gibt es eine äußerste Grenze, über die wir grundsätzlich nicht hinaus blicken können; sie ist momentan ca. 46 Milliarden Lichtjahre entfernt. Dennoch ist klar: Das Kosmische Netz setzt sich auch jenseits dieses „Lichthorizonts“ fort – vielleicht bis in die Unendlichkeit. (wn)



So wären die Galaxien im Universum verteilt, könnte man es aus großer Entfernung überblicken: das „Kosmische Netz“ erfüllt den Raum wie ein gigantisches Gespinnst. Das Bild entstand in einer aufwendigen Computersimulation zur Entstehung der kosmischen Superstruktur (Millennium Simulation Project).

Foto: Volker Springel, Max-Planck-Institut für Astrophysik



Der Coma-Haufen ist eine Ansammlung von vielen Tausend Galaxien in weiter Entfernung.

Foto: Jim Misti



Die Riesengalaxie M87 wird eines fernen Tages einmal unsere Milchstraße verschlingen.

Foto: NASA, ESA

HINTERGRUND

► **Das Kosmische Netz** ist die größte bekannte Struktur der Galaxienverteilung im Universum. Es gleicht einem Gespinnst, dessen einzelne „Fäden“ sich jeweils über Hunderte von Millionen Lichtjahren erstrecken und den gesamten Raum erfüllen. Mit modernen Supercomputern lässt sich seine Entstehung nachvollziehen.

► **Der Virgo-Superhaufen** ist die größte Ansammlung von Galaxienhaufen in der Nachbarschaft der Milchstraße. Sein Zentrum ist der etwa 60 Millionen Lichtjahre entfernte Virgo-Galaxienhaufen (Virgo-Wolke) mit der Riesengalaxie M87 – ein kleiner Knoten im Kosmischen Netz.

► **Galaxien** sind „kosmische Inseln“ aus Gas und Milliarden bis Billionen von Sternen. Eine von ihnen ist unsere Milchstraße.

► **Die Entfernung** von Galaxien können Astronomen durch die Detailanalyse ihres Lichts bestimmen. Dazu nutzt man besonders leuchtkräftige Objekte von bekannter Helligkeit, zum Beispiel einen bestimmten Typ von Sternexplosionen.

► **Der Lichthorizont** ist derzeit etwa 46 Milliarden Lichtjahre von uns entfernt. Weiter können wir prinzipiell nicht ins Universum schauen, weil Licht aus noch ferneren Bereichen des Alls wegen der unvorstellbaren Entfernung bisher noch gar nicht bis zu uns vorgedrungen ist.

STERNWARTE REGENSBURG

Die Volkssternwarte befindet sich am Ägidienplatz 2. Sie ist eines der ältesten astronomischen Bildungsinstitute der Welt. Öffnungszeiten sind jeden Freitag um 20 Uhr (ab Mai um 21 Uhr). Bei klarem Wetter ist eine Einführung in den Sternenhimmel, anschließend Sternführung. Bei Bewölkung steht eine Führung durch die Sternwarte auf dem Programm. Der Eintritt ist frei. Sonder- und Kinderführungen sind auf Anfrage möglich. – Am Samstag hat die Sternwarte bei einem Tag der offenen Tür anlässlich des Deutschen Tags der Astronomie von 14 bis 20 Uhr geöffnet; Besuchereintritt ab 13.45 Uhr. Auf dem Programm stehen zahlreiche Vorträge und Führungen. (wn)

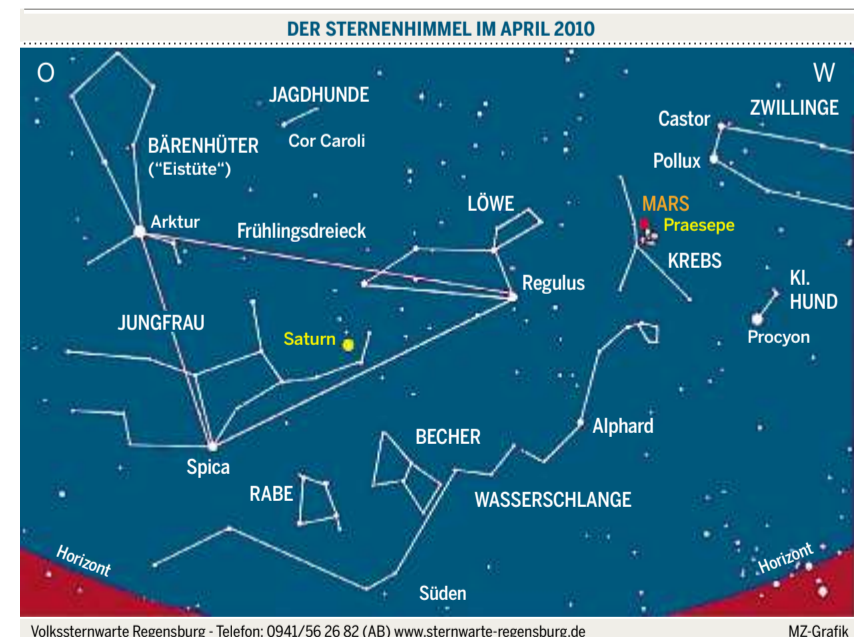
Sommerzeit ärgert die Astronomen

BEOBACHTUNG „Sternenjäger“ klagen Jahr für Jahr über die Zeitumstellung.

REGENSBURG. Im April haben die Frühlingsternbilder endgültig die Herrschaft über den Abendhimmel übernommen. Im Westen gehen die letzten Wintersternbilder unter: Orion, Zwillinge und Kleiner Hund versinken im Horizontdunst und zeigen das unwiderrufliche Ende der kalten Jahreszeit an. Leider bewirkt die Uhrenumstellung auf „Sommerzeit“, dass es nun eine Stunde später Nacht wird – für Sternfreunde und andere Nachtschwärmer ein Ärgernis!

Die abgebildete Sternkarte zeigt den Blick nach Süden Mitte April um 22.30 Uhr (entspricht 21.30 MEZ). Das Markenzeichen des Frühlingshimmels ist der Löwe mit seinem Hauptstern Regulus, der nun seine höchste Stellung im Süden erreicht. Im Südosten schwingt sich der Bärenhüter empor.

Die Konstellation hat die Form einer riesigen Eistüte, woran sie leicht zu erkennen ist. Die Spitze dieser „Eistüte“ bildet der orangerötliche Hauptstern Arktur, einer der hellsten und auffälligsten Sterne des Himmels. Man findet ihn ganz einfach: Ausgehend vom Großen Wagen, der jetzt „umgekehrt“ hoch über unseren Köpfen steht, gelangt man zu Arktur, indem man die Krümmung der Wagen-



Die Sternkarte zeigt den Anblick des Himmels Mitte April um 21 Uhr in Richtung Osten. Repro: MZ/Sternwarte Regensburg

deichsel in Gedanken verlängert. Und wenn man diese gekrümmte Linie noch weiter fortsetzt, landet man bei Spica, dem Hauptstern der Jungfrau. Die große Figur aus Regulus, Arktur und Spica wird auch das „Frühlingsdreieck“ genannt.

Drei Planeten sind momentan am Abendhimmel zu bewundern: Zwischen Regulus und Spica steht der auffallend gelbliche Saturn – Glanzpunkt

einer jeden Sternführung. Vor dem Kopf des Löwen findet man den hell orange glänzenden Mars. Und Venus ist bei Einbruch der Dämmerung ein unübersehbar heller „Abendstern“ tief am Westhimmel.

Beim Tag der Offenen Tür am Samstag von 14 bis 22 Uhr kann man bei klarem Himmel diese und viele weitere Objekte an den Fernrohren der Sternwarte betrachten. (wn)

Heute

in Ihrer Rundschau:

► Endspurt für Umweltpreis

Bewerbungsfrist für Schulen bis 21. Mai

► Internationale Stars

Max Raabe und Co. bei den Schlossfestspielen

► 30 Jahre auf der Bühne

D'Raith-Schwester feiern Jubiläum

Die neue Rundschau.
Heute in Ihrem Briefkasten.



Jetzt
NEU