

## Galaxien-Titan am Sternenhimmel [18. Okt.]

Das Studium von **Proto-Galaxienhaufen** („Protohaufen“) ist für das Verständnis wichtig wie die Umgebung die Entwicklung von Galaxien im *frühen Universum* beeinflusst hat. Protohaufen markieren die **Frühphasen der Strukturbildung** im Universum. Insbesondere bei hohen *Rotverschiebungen*, d.h. in großen Entfernungen bzw. kurzer Zeit nach der Entstehung des Universums, ist unser Wissen über derartige Strukturen unvollständig. Die Entdeckung von Protostrukturen der Galaxienbildung beinhaltet wichtige Hinweise über die allgemeine Existenz derartiger Strukturen im frühen Universum.

### Entdeckung des Galaxientitans

Ein internationales Team von Astronomen hat mit dem *VIMOS-Instrument* des **VLT** (*Very Large Telescope*) der *europäischen Südsternwarte* (ESO, *European Southern Observatory*) erst kürzlich eine **unglaublich große Struktur im frühen Universum** entdeckt [2].

Dabei handelt es sich um die **Vorstufe eines Supergalaxienhaufens**, einen Proto-Supergalaxienhaufen („Protosuperhaufen“), im Sternbild Sextant (Sex) den die Forscher aufgrund seiner enormen Ausdehnung auf den Namen **Hyperion\*** getauft haben. Die Entdeckung basiert auf neuen Messungen und einer Untersuchung des Himmelsgebiets auf Archivaufnahmen.



Abb. 1 Künstlerische Darstellung des Proto-Supergalaxienhaufens Hyperion.  
Die Ausmaße des neu entdeckten, bisher größten Supergalaxienhaufens Hyperion sind riesig:  
Im Vergleich zum Durchmesser eines massereichen Galaxienhaufens (roter Balken) ist die Größe  
des Proto-Supergalaxienhaufens Hyperion (blaue Wolke) mehr als gewaltig.

© ESO/L. Calçada/O. Cucciati et al.

Bei Hyperion handelt es sich um die **größte und massereichste Struktur des frühen Universums**, die sich erst rund 2 Milliarden Jahre nach dem (vermeintlichen) *Urknall* gebildet hat. Gemäß den Berechnungen beinhaltet Hyperions **mehr als eine Million Milliarden Sonnenmassen** ( $2,7 \cdot 10^{14}$  Sonnenmassen). [Vergleich: Die Masse der Milchstraße liegt bei rund 200 Milliarden Sonnenmassen.] Damit liegt die Masse des Protosuperhaufens im Bereich der größten beobachteten Strukturen im heutigen Universum.

### Wie entstand Hyperion?

Allerdings überrascht die Existenz einer derart riesigen und massereichen Struktur im Universum, denn die Bildung des Protohaufens benötigt Zeit. Bisher konnte keine andere ähnliche Struktur im frühen Universum nachgewiesen werden. Die Existenz derartiger riesiger Strukturen im heutigen Universum wird damit erklärt, daß ausreichend Zeit vergangen ist, um einen Supergalaxienhaufen zu bilden.

Zudem besitzt Hyperion bereits eine **sehr komplexe Struktur**: der Protosuperhaufen besteht aus mindestens **7 Regionen hoher Dichte** (Abb. 2), die durch *Filamente* aus Galaxien miteinander verbunden sind.

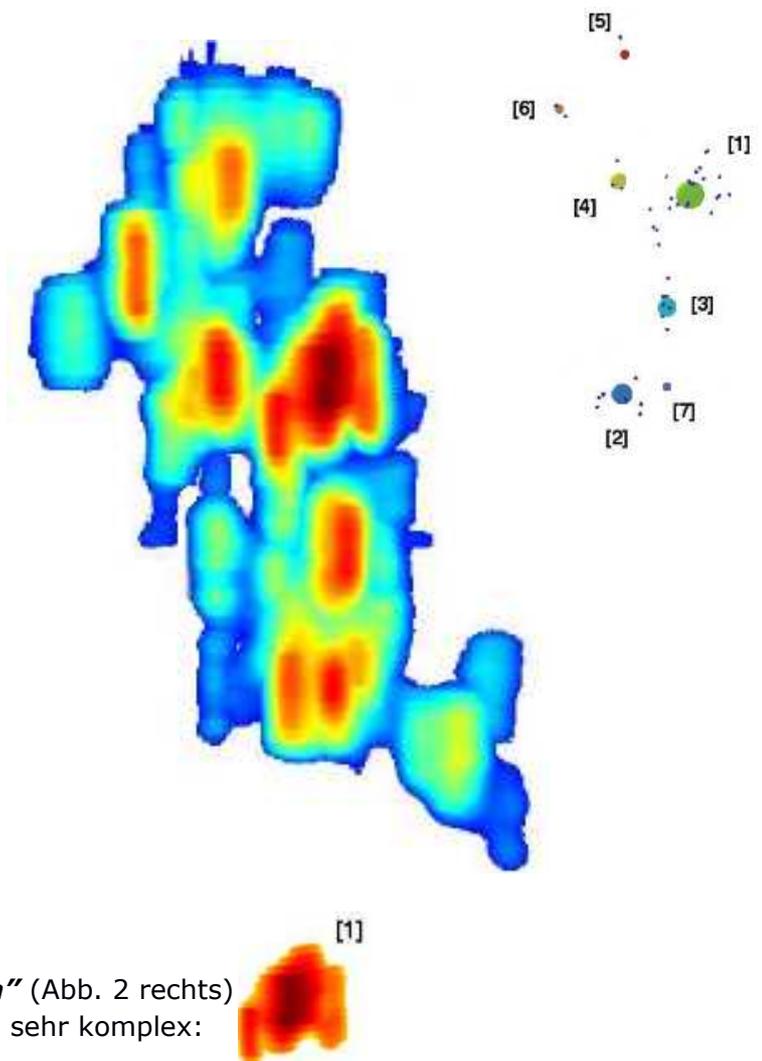
Der Durchmesser der Dichteregionen ist mit nahen Supergalaxienhaufen (des heutigen Universums) vergleichbar, die eine eher konzentrierte Masseverteilung und eindeutige Strukturen besitzen.

Dagegen sei die Masse in Hyperion eher gleichmäßig in Form von mehreren miteinander verbundenen blasenartigen Regionen verteilt, die aus einer losen Assoziation von Galaxien bestehen.

Abb. 2  
3-dimensionale Darstellung der Dichteregionen des Proto-Supergalaxienhaufens Hyperion.

Links: Die Materie des Protosuperhaufens ist nicht gleichmäßig verteilt; vielmehr existieren mindestens 7 Dichteregionen, die durch *Filamente* miteinander verbunden sind. Weitere in der Nähe befindliche Dichteregionen werden nicht berücksichtigt. – Rechts: Die *Falschfarbenregionen* entsprechen mindestens 7 einzelnen Dichteregionen, deren Zentren kreisförmig und numeriert dargestellt sind. – Die Falschfarben spiegeln die *Materiedichte* wider: rote Regionen entsprechen einer höheren Dichte, blaue Regionen einer niedrigeren Dichte.

© L. Calçada/O. Cucciati et al. [2]



Beispielsweise ist die **Dichteregion [1] "Theia"** (Abb. 2 rechts) die massereichste Region Hyperions und zudem sehr komplex: sie enthält zwei Unterstrukturen.

Die 3-dimensionale Struktur von Hyperion ist extrem irregulär.

## Fragen über Fragen

Die Entdeckung einer derart riesigen massereichen Struktur während ihrer Entwicklungsphase im frühen Universum birgt mehrere **Fragen**, beispielsweise:

- (1) Kann man die Entwicklung der mindestens 7 Dichtestrukturen vorhersagen?;
- (2) Werden die Unterstrukturen oder zumindest einige davon miteinander wechselwirken und wie intensiv wird diese Wechselwirkung sein?;
- (3) Wird sich diese Protosuperhaufen-Struktur am Ende zu einem der uns bekannten nahen Superhaufenstrukturen entwickeln?

Im heutigen (späten) Universum findet man in nahen Superhaufen, die zur Entstehung viele Milliarden Jahre Zeit hatten, die Materie ebenfalls typischerweise in dichten Regionen.

Möglicherweise entwickelt sich Hyperion ähnlich den riesigen Strukturen, die wir aus dem lokalen Universum kennen, beispielsweise die Superhaufen, aus denen die **Große Wand** (*Sloan Great Wall*) oder der *Virgo-Superhaufen* bestehen. Die *Milchstraße* ist ein Mitglied des Virgo-Superhaufens.

Die Wissenschaftler versuchen nun genauer zu verstehen wie Hyperion entstanden ist und vor allem wie sich die Struktur weiterentwickeln wird. Möglicherweise müssen wir aufgrund des neu entdeckten Supertitans die bisherigen Modelle zur Entstehung von Superhaufen überdenken, so die Forscher.

\*

Die Bezeichnung Hyperion für den neu entdeckten Protosuperhaufen stammt aus der griechischen Mythologie: aufgrund seiner enormen Größe und Masse sowie der Benennung eines zuvor entdeckten Protohaufens mit der Bezeichnung *Colossus*, entschieden sich die Forscher für eine ähnliche Benennung. Die individuellen Dichteregionen des Protosuperhaufens wurden ebenfalls nach der griechischen Mythologie benannt und tragen die Bezeichnungen *Theia*, *Eos*, *Selene* und *Helios*.

Falls Sie Fragen und Anregungen zu diesem Thema haben, schreiben Sie uns unter  
**[kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu](mailto:kontakt@ig-hutzi-spechtler.eu)**

Ihre  
IG Hutzi Spechtler – Yasmin A. Walter (yahw)

### Quellenangaben:

[1] Mehr Information über astronomische Begriffe (*kursive Schreibweise*)  
[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

[2] Mehr Information zum Galaxienhaufen Hyperion  
<https://www.eso.org>  
Cucciati, O., Lemaux, B.C., et al., A&A 33655 (6 Sept 2018)